

Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada

Garde côtière | Coast Guard

Recherche et sauvetage à bord de petits bateaux





No cat. : Fs23-392/2000F
ISBN 0-660-96442-2
Première édition – Novembre 2000

En vente chez notre libraire local ou par la poste auprès des
Éditions du gouvernement du Canada
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0S9

Téléphone : (819) 956-4800
Télécopieur : (819) 994-1498
Commandes seulement : 1-800-635-7943
Internet : http://publications.tpsgc.gc.ca

Également disponible sur le site internet de la GCC :
http://www.ccg-gcc.gc.ca

Produit par :
Pêches et Océans Canada
Garde côtière canadienne
Recherche et sauvetage
Ottawa (Ontario)
K1A 0E6

Available in English

Avant-propos

La publication du présent manuel de recherche et de sauvetage relève du gestionnaire, Recherche et Sauvetage, de la Garde côtière canadienne. Dans le cadre de ce projet, nous avons pu compter sur une généreuse contribution s'inscrivant dans le programme Fonds des nouvelles initiatives de recherche et sauvetage du Secrétariat national de recherche et sauvetage. Sans un tel apport financier, le manuel n'aurait jamais vu le jour.

But

La conduite efficace et en toute sécurité d'une mission SAR requiert une vaste base de connaissances opérationnelles, lesquelles font déjà l'objet de nombreuses publications. Toutefois, en ce qui concerne les petites unités SAR, ces connaissances sont réparties en une foule de cours spécialisés et préparés dans les diverses régions ou, encore, figurent dans des procédures ou des publications locales. En outre, la trame de fond associée aux opérations SAR s'applique, la plupart du temps, aux navires plus gros prenant part à des opérations de sauvetage au large des côtes. Bien qu'utile, l'information ne reflète pas toujours la réalité à bord des petites unités SAR. À titre d'exemple, les cours de premiers soins sont donné à terre sur une plate-forme de travail stable et non sujette aux mouvements des vagues et aux intempéries, comme c'est le cas à bord de la majorité des petites unités SAR.

La normalisation entre également en ligne de compte. Les opérations SAR sont essentiellement des activités humanitaires dont le but premier est la sauvegarde des vies. Cette activité implique la participation d'un bon nombre d'intervenants dont l'expérience et la formation varient dans bien des cas. Pour rendre les opérations plus efficaces, il est essentiel de voir à ce que tous les intervenants soient en mesure d'accomplir les tâches opérationnelles de la même manière. Nous esquissons donc un premier pas vers la normalisation des opérations SAR à bord de petites unités. En fait, nous visons avant tout à rassembler en un seul document les meilleures procédures et pratiques opérationnelles à bord des petites embarcations de recherche et de sauvetage.

Nous ciblons particulièrement deux groupes de sauveteurs opérant à bord de petites unités, soit les membres de la Garde côtière auxiliaire canadienne et les employés du programme des embarcations de sauvetage côtier. Même si les pages qui suivent sont surtout axées vers les opérations propres à ces deux groupes, les autres unités organisées comme les services d'incendie pourraient certainement bénéficier des techniques et des connaissances qu'on y trouve. Nous espérons avoir réussi à inclure et à uniformiser les meilleures pratiques employées au sein de la Garde côtière. Par le présent ouvrage, nous comptons également fournir une source principale de référence aux deux groupes ciblés, tant sur le plan des opérations côtières que de la formation en sauvetage.

Les méthodes normalisées que nous proposons peuvent s'appliquer à toutes les opérations et à toutes les activités de formation. Les commandants, les officiers responsables et les chefs d'équipe sont encouragés à veiller à ce que tous les équipiers participant à une mission SAR soient formés en fonction des méthodes et des procédures ici présentées, et qu'ils les connaissent bien.

Puisque l'éventail de connaissances à couvrir est très vaste, le présent manuel sera continuellement revu et mis à jour. Toute suggestion, erreur ou omission devrait être portée à l'attention du :

Gestionnaire, Recherche et Sauvetage, Garde côtière canadienne Pêches et Océans Canada
200, rue Kent, Station 5041, Ottawa (Ontario) CANADA K1A 0E6

COLLABORATEURS

Remerciements

La publication de ce manuel n'aurait pas été possible sans la contribution de plusieurs individus impliqués dans la recherche et le sauvetage, dont plusieurs sont mentionnés dans la liste suivante.

Étienne Beaulé, Expert-conseil en premiers soins et sauvetage
Allen Bilodeau, Gestionnaire de projet
Mathieu Vachon, Gestionnaire de projet

Équipe SAR Ottawa

Ron Miller
Mike Voigt
Steve Daoust
François Vézina
Johanne Clouâtre
Brian Leblanc
Neil Peet
Kathy Needham

REVUE ET CONSULTATION

Garde côtière canadienne

Kevin Tomsett
Dave Dahlgren
Greg Sladics
Herman Goulet
Charles Lever
Stephen Sheppard
Howard Kearley
Mike Taber
Deborah Bowes-Lyon
Mark Gagnon
Gaétan Gamelin
Pierre Bossé
Pierre Domingue
Chris Moller
Bill Mather

Garde côtière auxiliaire canadienne

Harry Strong
Garry Masson
Ed Bruce
Rick Tolonen
Rudolph Mulack
Guy Poirier
Ted Smith
Jim Gram
Murray Miner
Cal Peyton
Ed Fulawka
Hubert Charlebois
Duff Dwyer
Don Limoges
Jack Kennedy
Don Mertes
Marvyn Huffman
Jim Presgrave
Robert Petitpas
Sylvio Lagacé
Gilbert Léger

Jeanne Drolet
Jean Péloquin
Marie-France Lavoie
Gaétan Létourneau
Bill Fullerton
Richard Wedge
Lois Drummond
Bruce Falkins

Programme d'embarcation de sauvetage côtier

Mike Cass
Liz Brayshaw
Jen Schnarr
Danielle Dillon
Amy Birchall
Andrew Boyd
Casey Wilson
Tina Sweet
Darryl McKenzie
Marie Tremblay
Sophie-Émanuelle Genest
Nathalie Desjardins
John Johnstone
Scott Davis
Tim Church
Heather Goodwind
David Latremouille
Aaron Macknight
Chris Evers
Steven Shea
Dan Latremouille
Dana Sweeney
Steven Dickie
Gavin Moore
David Willis

AUTRES REMERCIEMENTS

Gordon Creative Group
Point-virgule inc (Édition française)
Maureen McMahon
(Révision de l'édition anglaise)
Mario Boucher
(Institut Maurice-Lamontagne)

Abréviations et sigles

NOTA: Les abréviations sont listées en ordre alphabétique dans la première colonne, l'équivalent en anglais étant indiqué entre parenthèses. Quand l'abréviation apparaît en caractères gras, c'est qu'on utilise la même dans les deux langues.

ACRS (CASARA)	Association civile de recherche et sauvetage aériens
AMVER	Système automatique d'entraide pour le sauvetage des navires
ASN (DSC)	Appel sélectif numérique
B/P (F/V)	Bateau de pêche
BSN (OBS)	Bureau de la sécurité nautique
B/V (S/V)	Bateau à voile
COSPAS	En russe pour : Système spatial de recherche de navires en détresse
CSS	Coordonnateur de recherches en surface
DF	Radiogoniométrie
DMB	Bouée-repère électronique
ECAREG Canada	Système de trafic de l'Est du Canada
ELT	Émetteur de localisation d'urgence
ERS (FRC)	Embarcation rapide de secours
ESC (IRB)	Embarcation de sauvetage côtier
FC (CF)	Forces canadiennes
GCAC (CCGA)	Garde côtière auxiliaire canadienne
GCC (CCG)	Garde côtière canadienne
GPS	Système mondial de localisation
HPA (ETA)	Heure prévue d'arrivée
Inmarsat	Organisation internationale de télécommunications mobiles par satellite
LKP	Dernière position connue
LMMC (CSA)	Loi sur la Marine marchande du Canada
m	Mètre
MARB	Diffusion˙Toutes stations¨ pour demander assistance maritime
MDN (DND)	Ministère de la Défense nationale
Medevac	Evacuation médicale
MN (NM)	Mille nautique ou mille marin
MPO (DFO)	Ministère des Pêches et des Océans
MRSC	Centre secondaire de sauvetage maritime
MSI	Information de sécurité maritime
nd (kt)	Nœud (mille marin/heure)
NGCC (CCGS)	Navire de la Garde côtière canadienne
N/M (M/V)	Navire marchand ou navire à moteur
OMI (IMO)	Organisation maritime internationale
OSC	Coordonnateur sur les lieux
PIW	Personne à l'eau

PLB	Balise de localisation personnelle
POB	Personnes à bord
RCC	Centre de coordination de sauvetage
RLS (EPIRB)	Radiobalise de localisation des sinistres
SAR	Recherche et sauvetage
SARSAT	Programme international de satellites de recherche et sauvetage
SART	Répondeur radar pour embarcations et radeaux de sauvetage
SCTM (MCTS)	Services de communications et de trafic maritimes
SERABEC	Sauvetage et recherche aériens du Québec
SITREP	Rapport de situation
SKAD	Équipement de survie largable
SLDMB	Bouée-repère électronique émettant sa propre position
SNRS (NSS)	Secrétariat national de recherche et sauvetage
SMC	Coordonnateur de mission de recherche et sauvetage
SMDSM (GMDSS)	Système mondial de détresse et de sécurité en mer
SOLAS	Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer
SRGC (CGRS)	Station radio de la Garde côtière
SRR	Région de recherche et sauvetage
SRU	Unité de recherche et sauvetage
STM (STM)	Services du trafic maritime
UTC	Temps universel coordonné
VHF	Très haute fréquence (30 à 300 MHz)

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 1 – RECHERCHE ET SAUVETAGE MARITIMES AU CANADA

1 Recherche et sauvetage maritimes au Canada

À l'échelon fédéral, la politique de recherche et sauvetage (SAR) s'inscrit dans le Programme national de recherche et sauvetage (PNRS). Le but premier de ce programme est de protéger les vies en danger sur le territoire canadien. Afin d'y parvenir, plusieurs ministères fédéraux, organismes bénévoles, municipalités et provinces, ainsi que les territoires, doivent travailler ensemble. La gestion de la portion maritime du programme dans les régions de compétence fédérale revient toutefois à la Garde côtière canadienne. Parmi ces régions, on retrouve les eaux côtières, le fleuve Saint-Laurent, les Grands Lacs et l'Arctique. Les autres régions, telles que les lacs et rivières intérieurs, relèvent de compétence provinciale.

Les paragraphes qui suivent traiteront des rôles et des responsabilités de la Garde côtière canadienne et de ses partenaires. Puis, une explication de l'organisation générale du système SAR suivra.

1.1 Qui fait quoi?

1.1.1 Garde côtière canadienne

La Garde côtière canadienne (GCC) fait partie du ministère des Pêches et des Océans (MPO), dont elle exploite tous les navires. Elle se veut le principal organisme maritime civil et opérationnel du gouvernement du Canada. La GCC regroupe les services suivants : SAR; Sécurité nautique; Intervention environnementale; Déglaçage; Service à la navigation maritime; Service de communications et de trafic maritimes. Elle fournit également du soutien et des services maritimes dans le cadre des programmes ministériels de conservation et de protection des secteurs Sciences et Pêches, ainsi qu'à d'autres organismes de tous les ordres de gouvernement.

La Garde côtière canadienne doit assumer plusieurs tâches reliées au SAR, notamment la détection des incidents maritimes; la coordination, le contrôle et l'exécution des opérations SAR maritimes dans les secteurs de compétence fédérale; au besoin, le déploiement de ressources maritimes pour appuyer les opérations SAR aériennes; dans la mesure du possible, le déploiement de ressources SAR pour venir en aide aux provinces, aux territoires et aux municipalités au moment d'incidents humanitaires ou civils survenant dans leur secteur de compétence. Par ailleurs, la GCC coordonne, gère et élabore également des programmes de prévention et de sécurité nautique qui ont pour but de réduire le nombre et la gravité des incidents SAR maritimes.

En plus de ses ressources SAR primaires, la Garde côtière peut compter sur plusieurs ressources secondaires. En outre, elle supervise les activités de la Garde côtière auxiliaire canadienne (GCAC), qui se veut un organisme bénévole.

1.1.2 Ministère de la Défense nationale

En 1976, le Premier ministre a désigné le ministre de la Défense nationale comme ministre principal de la recherche et du sauvetage (MP-SAR). Ce dernier voit à la coordination du Programme national de recherche et sauvetage et, de concert avec d'autres ministres, à l'élaboration des politiques SAR nationales. Le MP-SAR est le porte-parole national à qui on a confié la tâche de voir à ce que le système SAR fonctionne efficacement.

Le MDN est responsable des incidents SAR aériens, fournit les services SAR aériens primaires au moment d'incidents aériens ou maritimes et apporte un appui SAR secondaire important grâce à sa flotte d'aéronefs. De plus, il coordonne les activités de l'Association civile de recherche et sauvetage aériens (ACRSA), un organisme bénévole.

En vertu du programme SAR, le MDN et la Garde côtière canadienne coordonnent conjointement les interventions SAR aériennes ou maritimes par l'entremise de centres de coordination des opérations de sauvetage (RCC).

1.1.3 Comité interministériel de recherche et sauvetage

Le Comité interministériel de recherche et sauvetage (CIRES) a été créé en 1976 par le Premier ministre pour voir à une coordination et à une prestation efficaces des services SAR nationaux. Les divers ministères fédéraux participant à la recherche et au sauvetage y sont représentés. Ce comité relève du MP-SAR.

Responsabilités du CIRES :

- Déterminer les besoins en matière de recherche et de sauvetage;
- Prodiguer des conseils au gouvernement sur la meilleure façon de répondre à ces besoins.

Organismes représentés par leurs cadres supérieurs aux réunions du CIRES :

- Ministère de la Défense nationale;
- Ministère des Pêches et des Océans (Garde côtière canadienne);
- Transports Canada (Aviation);
- Solliciteur général (Gendarmerie royale du Canada);
- Environnement Canada (Service de l'environnement atmosphérique);
- Patrimoine canadien (Parcs Canada);
- Bureau du Conseil privé;
- Secrétariat du Conseil du Trésor;
- Ressources naturelles Canada;
- Protection civile Canada;
- Affaires indiennes et du Nord Canada;
- Secrétariat national de recherche et sauvetage.

1.1.4 Secrétariat national de recherche et sauvetage (SNRS)

Le Secrétariat national de recherche et sauvetage (SNRS) appuie et conseille le ministre principal de la recherche et du sauvetage. II est chargé de coordonner le Programme national de recherche et sauvetage et de contribuer à son élaboration. Le directeur exécutif du SNRS préside le CIRES.

1.2 PRESTATION DES SERVICES SAR MARITIMES AU CANADA

Le Programme SAR maritime est continu. Il vise d'abord à réduire le nombre de pertes de vie en milieu maritime. La gestion et le contrôle, les opérations, la prévention et les bénévoles constituent les quatre volets importants du Programme SAR de la Garde côtière canadienne.

1.2.1 Gestion et contrôle

Les services de gestion et de contrôle veillent à ce que le Programme SAR soit d'une efficacité maximale. Ils voient à ce que les exigences de couverture SAR suivent l'évolution constante des besoins, et à ce que des unités SAR primaires soient déployées en conséquence. Pour accroître davantage la capacité d'intervention, les gestionnaires du Programme SAR collaborent avec d'autres gestionnaires en matière de déploiement de ressources secondaires. Grâce à ces efforts concertés, des services d'urgence compétents sont promptement dépêchés dans les secteurs à risque.

1.2.2 Opérations

Les opérations, qui comprennent la recherche, le sauvetage et la coordination des incidents, forment le noyau du système SAR maritime. À quelques rares exceptions près, les unités SAR de la Garde côtière canadienne sont en mesure de relever tous les défis SAR que leur pose l'environnement maritime canadien. Cette grande capacité d'intervention repose sur des équipes (spécialisées, bénévoles ou étudiantes) chevronnées qui utilisent des navires et du matériel conçus à cette fin.

1.2.3 Prévention

Le Programme de prévention SAR vise à réduire le nombre de pertes de vie et la fréquence des incidents. Les activités de prévention portent sur ce qui occasionne le plus souvent des incidents SAR : en sensibilisant la population aux risques encourus, on compte diminuer l'incidence des accidents et, par le fait même, les coûts qui en découlent. Le Programme de prévention SAR est un volet du Bureau de la sécurité nautique, également chargé de réglementer les embarcations de plaisance. En outre, le Bureau de la sécurité nautique fournit des services techniques comme l'homologation d'équipement de sécurité et l'élaboration de normes de construction applicables aux embarcations de plaisance.

1.2.4 Bénévoles

L'aide de bénévoles est primordiale pour maximiser l'efficacité des opérations SAR, de la prévention et d'autres activités reliées à la sécurité. Par le biais de la Garde côtière auxiliaire canadienne (GCAC), la Garde côtière canadienne encourage et soutient tous les aspects du bénévolat en matière de recherche et de sauvetage maritimes.

1.3 NAVIRES

Tous les navires peuvent être appelés à répondre à un incident SAR. Ils se répartissent parmi les catégories suivantes :

1.3.1 Navires SAR primaires

Les navires SAR primaires sont spécialement conçus et équipés pour les interventions SAR (leur responsabilité principale). Ils sont affectés à des secteurs à haut risque d'incidents SAR. Ils affichent le rouge et le blanc de la Garde côtière canadienne et arborent, de chaque côté, les mots « SAUVETAGE/RESCUE » inscrits en caractères noirs sur le blanc de la superstructure. Certaines unités primaires, telles que les embarcations rapides de secours (ERS), pourraient ne pas arborer les couleurs habituelles. Tantôt orange, tantôt jaunes, ces unités devraient toutefois porter l'inscription « SAUVETAGE/RESCUE ». Les navires SAR primaires doivent être prêts à intervenir en moins de 30 minutes. Le plus souvent, ils le font aussitôt l'alerte donnée.

1.3.2 Navires SAR secondaires

Les navires SAR secondaires consistent en tous les autres navires gouvernementaux.

1.3.3 Garde côtière auxiliaire canadienne (GCAC)

La Garde côtière auxiliaire canadienne (GCAC) est un organisme bénévole des plus efficace. Composée de cinq associations à but non lucratif ainsi que d'un conseil national, la GCAC aide la Garde côtière à exercer ses activités d'intervention et de prévention SAR. Chaque année, certaines dépenses associées à la participation des membres de la GCAC à des opérations et activités SAR autorisées sont remboursées en vertu d'un protocole d'entente. Des dons déductibles d'impôt provenant de la population et d'organismes contribuent également à financer la GCAC. La Garde côtière canadienne aide les auxiliaires en leur fournissant la formation SAR spécialisée nécessaire pour devenir membres et le demeurer. En retour, la Garde côtière peut compter sur les quelque 5 000 membres et 1 500 navires de la GCAC pour accroître sa capacité SAR maritime.

1.3.4 Navires de passage

Les navires de passage sont tous les navires, autres que ceux déjà mentionnés, assez près d'un bâtiment en détresse pour lui venir en aide. En vertu de la *Loi sur la marine marchande du Canada* et du droit international, tout navire en mer est tenu de porter secours en situation de détresse.

EXTRAIT DE LA LOI SUR LA MARINE MARCHANDE DU CANADA :

Réponse à un signal de détresse

384. (1)

Le capitaine d'un navire canadien en mer, dès qu'il reçoit, d'une source quelconque, un signal qu'un navire ou un aéronef ou une embarcation rescapée de navire ou d'aéronef est en détresse, doit se porter en toute diligence au secours des personnes en détresse et les en informer, si possible, mais s'il en est incapable ou si, en raison des circonstances spéciales, il juge la chose déraisonnable ou inutile, il doit inscrire au journal de bord réglementaire de son navire la raison pour laquelle il a omis de le faire.

Réquisition de navires

384. (2)

Le capitaine d'un navire en détresse, après avoir consulté autant que possible les capitaines des navires qui ont répondu à son signal de détresse, peut réquisitionner tel ou tels de ces navires qu'il juge le plus en mesure de porter secours, et le capitaine de tout navire canadien ainsi réquisitionné doit se conformer à la réquisition en continuant à se rendre à toute vitesse au secours du navire en détresse.

Libération de l'obligation

384. (3)

Le capitaine d'un navire est dégagé de l'obligation imposée par le paragraphe (1) lorsqu'il apprend qu'un ou plusieurs navires autres que le sien ont été réquisitionnés et se conforment à cette réquisition.

Autre libération

384. (4)

Le capitaine d'un navire est dégagé de l'obligation imposée par le paragraphe (1) et, en cas de réquisition de son navire, est dégagé de l'obligation imposée par le paragraphe (2), si les personnes en détresse ou le capitaine d'un autre navire ayant atteint ces personnes l'informent que le secours n'est plus nécessaire.

Le ministre peut nommer des coordonnateurs de sauvetage

385. (1)

Le ministre peut nommer des personnes qui seront connues sous la désignation de coordonnateurs de sauvetage et chargées des opérations de recherche et de sauvetage dans les eaux canadiennes et en haute mer au large du littoral du Canada.

Autorité des coordonnateurs de sauvetage

385. (2)

Dès qu'il est informé qu'un bâtiment, un aéronef ou leurs embarcations et radeaux de sauvetage sont en détresse ou manquent à l'appel dans les eaux canadiennes ou en haute mer au large du littoral du Canada, dans des circonstances indiquant que le bâtiment, l'aéronef ou les embarcations et radeaux de sauvetage peuvent être en détresse, un coordonnateur de sauvetage peut :

a) enjoindre tous les bâtiments se trouvant dans le rayon qu'il spécifie de lui signaler leur position;
c) enjoindre tout bâtiment de participer à la recherche du navire, de l'aéronef ou des embarcations et radeaux de sauvetage ou d'autre façon de leur porter secours;
d) donner les autres ordres qu'il juge nécessaires pour les opérations de recherche et de sauvetage du bâtiment, de l'aéronef ou des embarcations et radeaux de sauvetage.

1.4 COORDINATION DES OPÉRATIONS DE SAUVETAGE ET PROCESSUS D'ALERTE

1.4.1 Centres de coordination des opérations de sauvetage et Centres secondaires de sauvetage maritime

Conjointement avec les Forces canadiennes, la Garde côtière dote en personnel trois centres de coordination des opérations de sauvetage (RCC). Ceux-ci sont situés à Victoria (Colombie-Britannique), à Trenton (Ontario) et à Halifax (Nouvelle-Écosse). La GCC exploite également deux centres secondaires de sauvetage maritime (MRSC) situés à Québec (Québec) et à St. John's (Terre-Neuve). Les MRSC ont pour rôle de réduire la charge de travail des RCC dans les secteurs à forte activité maritime. Les centres sont en fonction 24 heures par jour, 7 jours par semaine, à longueur d'année, et leur personnel se compose de coordonnateurs SAR. Le secteur maritime dont sont collectivement chargés les RCC et les MRSC s'étend sur plus de 5,3 millions de kilomètres carrés.

Les RCC et les MRSC ont pour tâche de planifier, de coordonner, de diriger et de contrôler les opérations SAR. Ils sont dotés d'un personnel hautement qualifié, possèdent des plans opérationnels détaillés et jouissent d'un réseau de télécommunications efficace. Dès qu'un centre apprend qu'une personne est en danger, le coordonnateur SAR commence à organiser les activités de sauvetage. Tous les renseignements accessibles sur la personne en danger sont recueillis et consignés, et les positions respectives des ressources potentielles sont déterminées. Les coordonnateurs SAR sont formés pour évaluer diverses situations et affecter les ressources les plus efficaces en fonction de l'incident. En cas d'incident majeur et complexe, il arrive souvent qu'un nombre considérable de ressources soit mis à contribution.

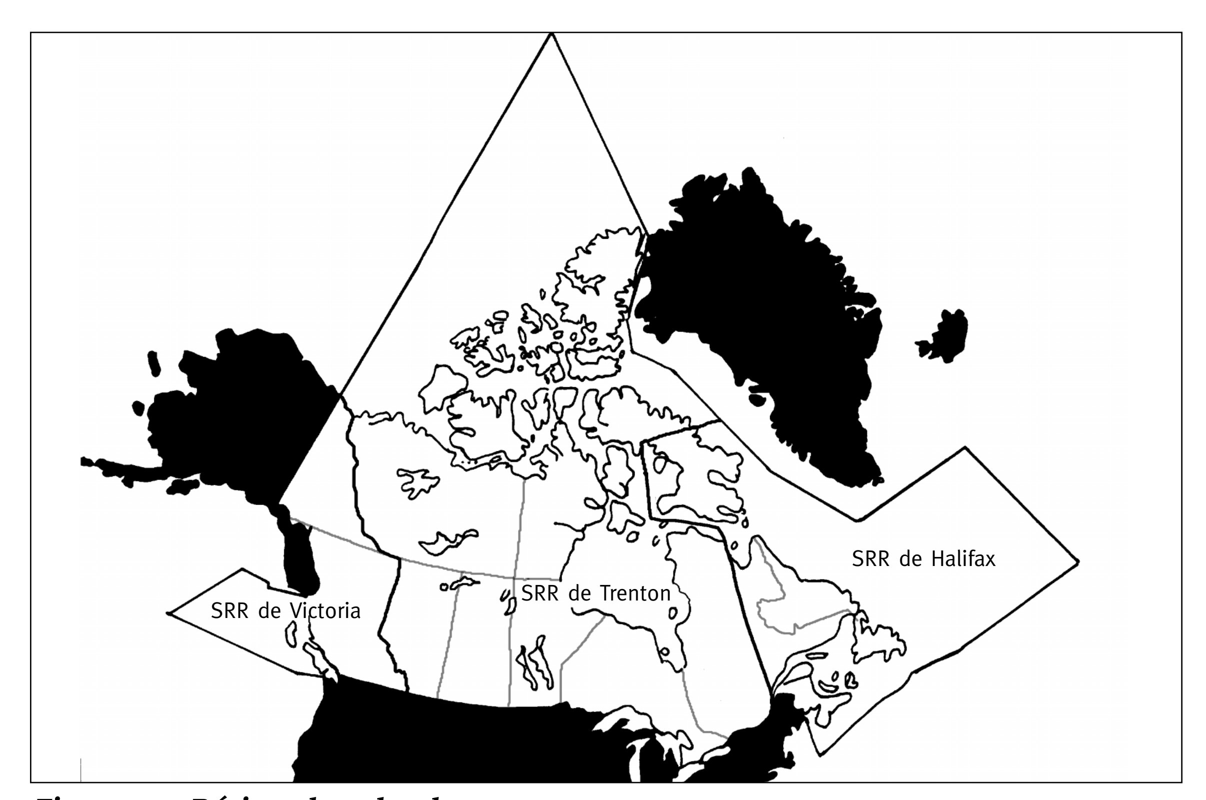


Figure 1.1 : Régions de recherche et sauvetage

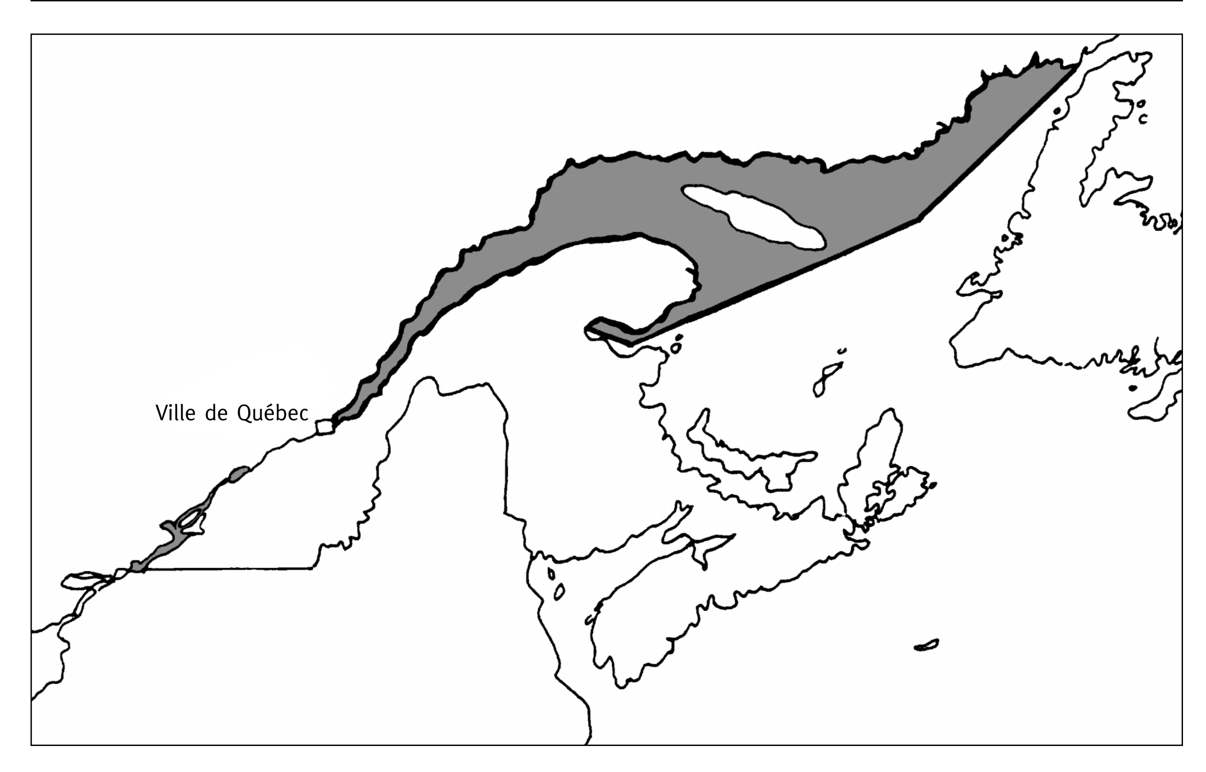


Figure 1.2 : Secteur de responsabilité – MRSC Québec

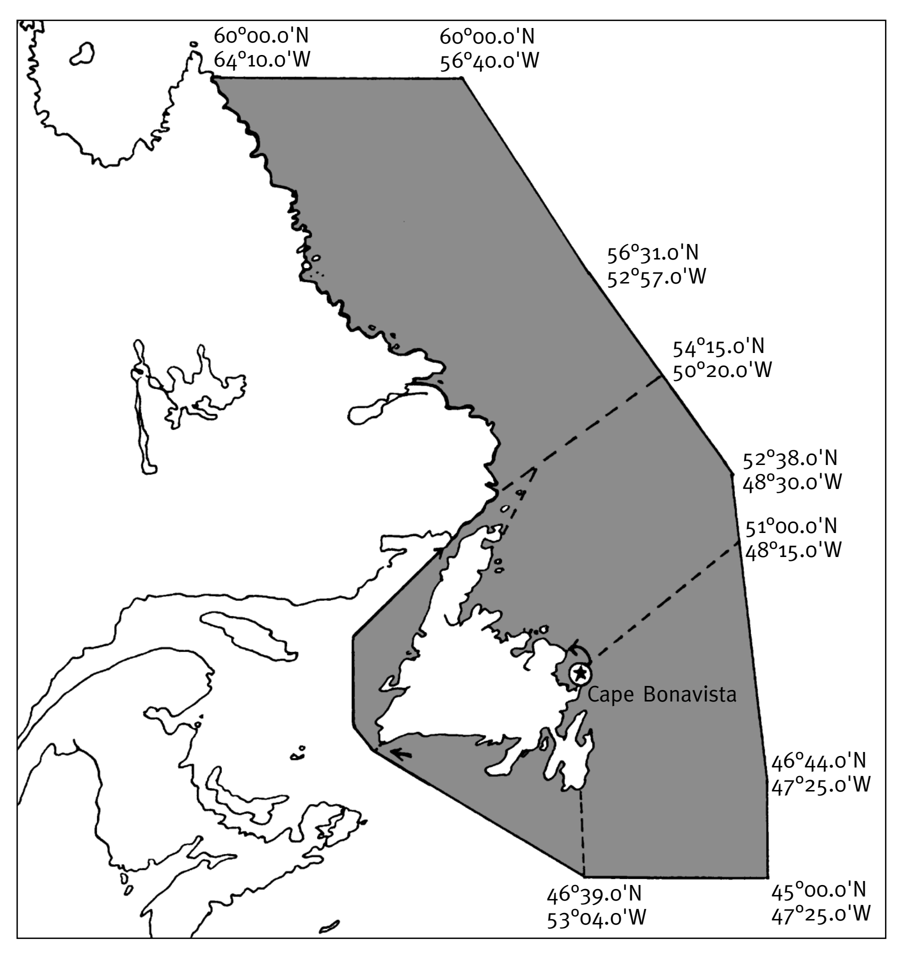


Figure 1.3 : Secteur de responsabilité – MRSC St. John's

1.4.2 Coordonnateur sur les lieux et coordonnateur de recherche en surface

Pour toute opération SAR d'envergure faisant appel à plusieurs unités SAR, le RCC/MRSC désignera habituellement un coordonnateur sur les lieux (OSC). Un OSC est un officier responsable d'un navire ou d'un aéronef à qui le RCC/MRSC confie le mandat de coordonner l'opération SAR à l'intérieur d'un territoire donné. Les aéronefs du MDN, les navires SAR primaires et secondaires de la Garde côtière et les autres navires gouvernementaux ayant l'équipement et le personnel nécessaires pour mener à bien une opération SAR sont tous aptes à recevoir un tel mandat.

Si aucune unité gouvernementale n'est en mesure d'assumer le rôle d'OSC, le RCC/MRSC peut demander à un navire participant à l'opération d'agir à titre de coordonnateur de recherche en surface (CSS).

Une fois l'OSC/CSS désigné, ce dernier devra voir aux tâches suivantes, dans la mesure où elles n'auront pas déjà été effectuées par le RCC/MRSC responsable de l'opération :

- Mener l'opération SAR conformément au plan établi par le RCC/MRSC;
- Modifier le plan en fonction des moyens, de l'équipement et des conditions, et en informer le RCC/MRSC rapidement;
- Surveiller les conditions météorologiques et l'état de la mer, et en faire rapport régulièrement au RCC/MRCS;
- Maintenir la communication avec le RCC/MRSC et les unités SAR participant à l'opération;
- Maintenir un journal détaillé de l'opération, et y inscrire des détails tels que l'arrivée et le départ des unités, les régions du territoire soumises aux recherches (inclure l'espacement des parcours, les observations et indices rapportés), les mesures prises et les résultats obtenus;
- Transmettre au RCC/MRSC de fréquents rapports de situation. Ceux-ci devraient toucher, mais sans s'y limiter, les conditions météorologiques, l'état de la mer, le résultat des recherches, les mesures prises, les plans et les recommandations;
- Aviser le RCC/MRSC de libérer les unités au fur et à mesure que leur assistance n'est plus requise.

1.4.3 Alerte, détection et communication reliées au sauvetage

Les navires ont recours à diverses méthodes pour signaler une situation de détresse. Il existe des moyens visuels, notamment les fusées de détresse et les pavillons du Code international de signaux; des dispositifs sonores comme les sifflets et les cornes de brume; des dispositifs électroniques, tels que les radios et les balises radioélectriques. Les systèmes et les services suivants font partie des moyens sur lesquels s'appuie le système SAR.

1.4.3.1 Qu'est-ce que le SMDSM?

Le Système mondial de détresse et de sécurité en mer (SMDSM) est un nouveau système international qui fait appel aux toutes dernières techniques de communication par voie terrestre et par satellite ainsi qu'aux systèmes de radiocommunication des navires. Grâce au SMDSM, dès qu'une situation d'urgence survient, les responsables à terre des communications et du sauvetage, de même que les navires des environs immédiats, sont alertés. Enfin, ce système augmente les chances de repérer les survivants.

Élaboré par l'Organisation maritime internationale (OMI), le SMDSM constitue un changement majeur dans les communications maritimes en matière de sécurité. Outre le fait qu'il soit obligatoire pour tous les navires régis par la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS) – navires de charge de 300 tonnes de jauge brute ou plus et navire à passagers suivant un itinéraire international – le SMDSM aura une incidence sur les navires dotés d'une radio, peu importe leur jaugeage. II est à noter que tous les navires régis par la SOLAS devaient se conformer en tous points aux exigences du SMDSM avant le 1er février 1999.

1.4.3.2 Raison d'être du SMDSM

La raison d'être du SMDSM est de SAUVER DES VIES par la modernisation et le perfectionnement des systèmes de radiocommunication actuels. En ayant recours à la technologie de l'appel sélectif numérique et au satellite, le SMDSM constitue un système d'alerte des plus efficaces en cas de détresse. Les améliorations apportées, par rapport au système actuel, sont les suivantes :

- Possibilité accrue de lancer l'alerte lorsqu'un navire est en détresse;
- Augmentation des chances que l'alerte soit captée;
- Augmentation des chances de repérer les survivants;
- Amélioration de la coordination et des communications relatives aux opérations de sauvetage;
- Accessibilité des navigateurs à des renseignements essentiels à la sécurité maritime.

1.4.3.3 Matériel relatif au SMDSM

Appel sélectif numérique (ASN)

La radio marine qu'on connaît (VHF/MF/HF) a été améliorée par l'ajout d'une nouvelle fonction appelée « appel sélectif numérique », ou ASN. Grâce à l'ASN, la veille auditive des canaux de communication et de détresse que doivent assurer les navires est désormais

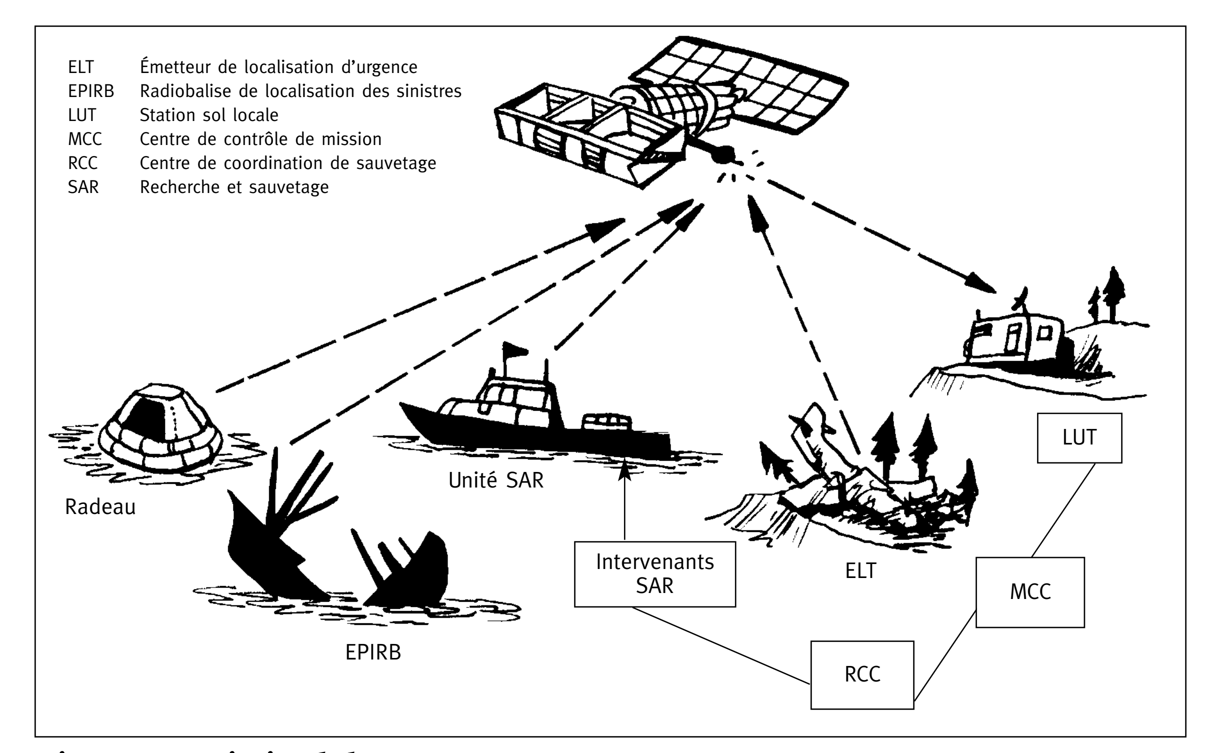


Figure 1.4 : Principe de l'EPIRB

automatisée. Ainsi, le récepteur ASN ne répondra qu'aux numéros d'identification du service mobile maritime (qui est l'équivalent du numéro de téléphone) ou aux appels à tous les navires. Une fois établie par le système ASN, la communication pourra se poursuivre de vive voix sur une autre fréquence.

Communication par satellites
Le réseau de communication par satellites Inmarsat couvre toutes les parties du monde, à l'exception des régions polaires. Dans les zones dépourvues d'installations côtières ASN VHF ou MF, les terminaux Inmarsat A, B ou C serviront à donner l'alerte en cas de détresse et à établir la communication entre le navire et la côte. Le réseau Inmarsat constitue aussi un moyen efficace pour acheminer des appels de détresse aux responsables de la recherche et du sauvetage (SAR).

Radiobalises de localisation des sinistres (RLS)
Le SMDSM utilise le réseau de satellites COSPAS-SARSAT qui, à l'échelle mondiale, voit à la détection des radiobalises de localisation des sinistres (RLS). Ces petites radiobalises portatives flottantes de 406 MHz peuvent émettre un signal d'alerte à partir de n'importe quel point de la planète. Depuis 1989, des radiobalises de localisation des sinistres à dégagement libre (catégorie 1) doivent équiper la plupart des navires commerciaux canadiens de plus de 20 m. Elles sont en outre fortement recommandées pour tous les navires. II convient de noter que les propriétaires de navires doivent enregistrer leurs radiobalises dans la base de données nationale sur les balises (1 800 727-9414).

Transpondeurs de recherche et sauvetage (SART)
Les transpondeurs de recherche et sauvetage (SART) sont des transpondeurs radars portatifs qui facilitent le repérage des survivants d'un navire en détresse après que ceux-ci ont lancé un appel à l'aide. Comme ces appareils sont détectés par les radars, ils utilisent la même plage de fréquences que les radars de la plupart des navires. Les transpondeurs émettent un signal lorsqu'ils captent un signal radar et sont représentés, sur l'écran radar des navires, par une série de points indiquant avec précision leur position. Enfin, lorsqu'il faut abandonner le navire, les transpondeurs peuvent être transférés à bord de l'embarcation de sauvetage.

1.4.3.4 Information sur la sécurité en mer
L'information sur la sécurité en mer, notamment les alertes en cas de détresse, l'information SAR, les alertes météorologiques, les avis à la navigation et les prévisions météorologiques, peut être reçue de trois manières au moyen du SMDSM :

- Par des récepteurs NAVTEX entièrement automatisés qui captent des signaux dans les zones côtières, jusqu'à une distance de 300 milles marins de la côte;
- Par les postes Inmarsat-C qui captent des appels de groupe améliorés – (EGC) réseau de sécurité (Safety Net) – dans les zones non couvertes par le système NAVTEX;
- Par des récepteurs à bande étroite et à impression directe (NBDP) pouvant remplacer les EGC.

1.4.3.5 Zones maritimes du SMDSM – International

Bien que la transmission des alertes entre les navires demeure une fonction importante du SMDSM, l'accent est mis sur la communication bidirectionnelle entre les navires et les installations côtières. Tous les navires munis du SMDSM doivent être en mesure de communiquer avec la côte et de transmettre un appel de détresse par deux moyens différents. II est à noter que l'équipement installé sur ces navires sera en fonction de la zone dans laquelle ils évoluent et des services de communication offerts à terre.

Le SMDSM définit quatre « zones maritimes » :

- Zone A1 couverte par les stations côtières ASN VHF (40 milles marins);
- Zone A2 couverte par les stations côtières ASN MF, à l'exclusion de la zone A1 (150 milles marins);
- Zone A3 couverte par un satellite géostationnaire Inmarsat, à l'exclusion des zones A1 et A2 (du 70e parallèle nord au 70e parallèle sud environ);
- Zone A4 - zones autres que les zones A1, A2 et A3 (régions polaires).

1.4.3.6 Zones maritimes canadiennes

À l'issue de consultations menées auprès de l'industrie maritime du Canada, on a réparti les zones maritimes canadiennes comme suit : zone A1 pour les côtes est et ouest, zone A3 au large de celles-ci et zone A4 pour l'Arctique.

On a songé à établir une zone A2 mais, en raison de contraintes budgétaires et des préférences de l'industrie maritime pour les zones Al et A3, rien n'est prévu en ce sens pour l'instant. En outre, aucune zone n'a été établie pour les Grands Lacs et le Saint-Laurent.

Sur les côtes est et ouest du Canada, la mise en œuvre d'un réseau ASN VHF devait débuter en 1998; les régions les plus fréquentées seront desservies en premier. D'ici l'an 2002, toutes les zones visées devraient bénéficier d'une couverture équivalente à celle que procure le réseau VHF.

1.4.3.7 Conformité des navires

L'Organisation maritime internationale a établi des exigences relatives au SMDSM que doivent respecter tous les navires régis par la SOLAS et empruntant des routes internationales. À partir du 1er février 1999, tous les navires SOLAS devaient s'y conformer.

En consultation avec l'industrie maritime, le Conseil consultatif maritime canadien élabore actuellement des exigences pour les navires de commerce canadiens non assujettis à la SOLAS.

Il ne sera plus nécessaire de doter les bateaux de plaisance de matériel SMDSM. Toutefois, on recommande de les munir de l'équipement SMDSM adapté à la zone dans laquelle ils évoluent. En outre, par mesure de sécurité supplémentaire, les navires équipés du Système de positionnement global (GPS) ou du système LORAN-C sont invités à se raccorder au réseau ASN ou à un réseau de communication par satellites capable de transmettre un appel de détresse de format prédéfini.

1.4.3.8 Communications entre les navires SMDSM et les autres navires

Depuis le 1er février 1999, les navires munis du SMDSM assurent une veille automatisée aux fréquences 70 et 2187,5 des plages ASN VHF et MF respectivement. Toutefois, pendant la période d'implantation du SMDSM, les navires pourvus d'équipement radio classique non compatible avec le SMDSM éprouveront certaines difficultés à alerter les navires qui en sont munis ou à communiquer avec ces derniers. Pour parer à toute éventualité pendant la période de transition, la Garde côtière effectuera une écoute à la fois des fréquences SMDSM et des fréquences d'alerte habituelles. Même si l'OMI étudie la date d'arrêt de veille de la fréquence VHF 16 que doivent assurer les navires régis par la SOLAS, tous les navires devraient être dotés d'équipement ASN VHF le plus rapidement possible afin de réduire au minimum la période de transition.

1.4.3.9 Centres de services de communications et de trafic maritimes (SCTM) de la Garde côtière canadienne

Pour faciliter la transition au SMDSM et combler les lacunes en matière de communication entre les deux systèmes, les centres SCTM de la Garde côtière canadienne (GCC) poursuivront jusqu'en l'an 2003 la veille sur les fréquences VHF 16 et MF 2182, soit les canaux actuels de détresse et de sécurité. Lorsque les zones maritimes canadiennes seront toutes en vigueur, que de l'équipement ASN moins coûteux sera sur le marché et qu'on aura déterminé que ce service n'est plus nécessaire, la GCC cessera ses activités de veille sur les anciennes fréquences.

Pour compléter la diffusion de l'information relative à la sécurité maritime sur les réseaux NAVTEX et Inmarsat EGC, les centres SCTM continueront de diffuser sur les réseaux maritimes VHF actuels.

1.4.3.10 Centres de coordination des opérations de sauvetage (RCC) et centres secondaires de sauvetage maritime (MRSC)

Les RCC et les MRSC canadiens continueront de capter les appels de détresse transmis par les navires et relayés par les SCTM ou des satellites. S'il reçoit un appel de détresse SMDSM, un centre doit diffuser un appel à tous les navires pour que ceux qui se trouvent dans les environs soient alertés et puissent intervenir. Les responsables des opérations de recherche et de sauvetage pourront de leur côté dépêcher des aéronefs et des navires sur les lieux. Si un appel de détresse est lancé par erreur, le centre SCTM de la Garde côtière ou le RCC/MRSC devront être avisés immédiatement afin d'interrompre les opérations.

1.4.3.11 Compétence des opérateurs

Le nombre de fausses alertes envahissant certains réseaux secondaires du SMDSM, tout particulièrement les réseaux ASN et Inmarsat-C, soulève beaucoup d'inquiétudes au sein de la communauté maritime. Comme une grande proportion de ces fausses alertes résulte d'un manque de compétence, il devient tout particulièrement important de former les opérateurs des systèmes SMDSM des navires à l'utilisation de leur équipement. Divers établissements canadiens offrent cette formation.

Deux certificats d'opérateur sont délivrés au Canada :

- Certificat général d'opérateur (CGO) – Requis à bord de la plupart des navires devant obligatoirement se relier au SMDSM et évoluant à l'extérieur des zones maritimes A1. Pour obtenir ce certificat, I'opérateur doit avoir suivi un cours de deux semaines, puis réussi un examen écrit et un examen pratique.
- Certificat restreint d'opérateur (CRO) avec spécialisation maritime – Certificat de base requis pour les opérateurs affectés à des navires devant obligatoirement se relier au SMDSM et évoluant à l'intérieur des zones maritimes Al. Ce certificat est aussi recommandé aux opérateurs affectés à des navires ayant volontairement choisi de se doter du SMDSM. Pour obtenir ce certificat, l'opérateur doit réussir un examen écrit approuvé.

1.4.4 Services de communications et de trafic maritimes

La Direction des services de communications et de trafic maritimes (SCTM) de la Garde côtière canadienne fournit des services de soutien au public navigant. Les SCTM sont à l'écoute des fréquences radio de détresse et établissent les communications entre les navires en détresse et les RCC ou les MRSC. Ils transmettent des renseignements sur la sécurité, se chargent des communications publiques et régularisent le trafic maritime dans certaines zones. Les SCTM forment un maillon important du système SAR.

1.5 Efficacité du Programme SAR de la Garde côtière canadienne

Au Canada, la recherche et le sauvetage donnent de bons résultats car le système SAR s'appuie sur le principe d'une gestion intégrée. La surveillance, la réponse aux appels d'aide et la coordination de cette réponse, les spécialistes dûment formés, les navires et le matériel sont tous des éléments importants du réseau. L'union de toutes ces composantes place le système SAR canadien parmi les plus efficaces au monde.

Au sein de la communauté internationale, un des meilleurs moyens de déterminer l'efficacité d'un système SAR consiste à comparer le nombre de vies sauvées par rapport à celles qui étaient en danger dans des situations de détresse maritime. On parle de situation de détresse lorsqu'une ou plusieurs vies humaines courent un grave danger. Dans les eaux navigables du Canada, 90 % des vies en détresse sont sauvées chaque année, soit environ 3 000 vies. Le système SAR permet en outre d'aider tous les ans quelque 17 000 personnes en cause dans des incidents maritimes de nature moins urgente. En 1998, le Canada enregistrait 5 311 incidents SAR maritimes (3 530 vies sauvées).

1.6 Utilisation du système SAR

1.6.1 Système de dernier recours

La sécurité en mer est une responsabilité personnelle, et le système SAR n'intervient qu'en dernier recours. Il ne doit être mis en œuvre que lorsque toutes les autres méthodes pour prévenir l'accident ont échoué. Des règlements et des normes régissent la construction, le matériel, l'équipage et l'exploitation des navires. Du matériel d'apprentissage, des cours et de nombreux établissements sont sources de précieux renseignements pour les utilisateurs.

De plus, le Bureau de la sécurité nautique rend accessible une ligne directe d'information sans frais (1-800-267-6687). La connaissance et la prise de conscience des dangers sont les éléments clés de la responsabilité personnelle et réduisent les risques d'accident.

1.6.2 Autonomie

Le programme SAR vise à permettre l'autonomie des usagers et à prévenir les incidents SAR. Malheureusement, on déplore chaque année quelques cas d'abus du système. L'activation injustifiée du système SAR est une infraction grave qui tombe sous le coup du Code criminel du Canada.

Dans d'autres cas, le recours au système SAR est manifestement évitable ou déraisonnable, et s'avère coûteux pour les contribuables canadiens. On mobilise ainsi des ressources qui pourraient être requises pour un véritable incident SAR, en plus de faire courir des risques inutiles aux sauveteurs. La Garde côtière canadienne examine actuellement des moyens d'y remédier.

1.7 Importance du partenariat et de l'effort de groupe en recherche et en sauvetage

Comme il est indiqué à la section précédente, la recherche et le sauvetage maritimes impliquent l'effort coordonné de plusieurs intervenants. La notion d'effort coordonné revêt ici une importance capitale. Quiconque désire participer à cet effort coordonné devra au préalable comprendre que la recherche et le sauvetage maritimes constituent réellement un travail d'équipe où chacun contribue au fonctionnement du système. Une unité agissant seule, peu importe ses compétences ou son équipement, ne saurait fournir une aide d'une quelconque utilité. Les tâches et les responsabilités dans le cadre d'un incident SAR sont tout simplement trop nombreuses pour reposer sur un seul élément du système. Par contre, une unité qui exécutera une partie du plan général, aussi infime soit-elle, sera d'une aide vitale.

La présente section traite des éléments à considérer pour vous intégrer harmonieusement à cet effort de groupe. La première étape, qui vise à déterminer votre contribution, consiste à analyser vos capacités et vos limites.

1.7.1 En quoi pourrais-je contribuer à un effort de recherche et de sauvetage?

Afin de répondre à cette question, vous devez d'abord savoir ce que vous avez à offrir. Votre contribution à un effort de recherche et de sauvetage dépendra principalement de vos compétences, des possibilités de votre embarcation et de votre équipage ainsi que de l'équipement dont vous disposez à bord. Examinons maintenant comment ces trois éléments influenceront votre apport à un effort de recherche et de sauvetage.

1.7.2 Vos aptitudes

Votre niveau de formation est un élément essentiel à considérer puisqu'il déterminera ce que vous pouvez accomplir efficacement. Les situations de recherche et de sauvetage ne sont certes pas le meilleur moment pour apprendre. Puisque le temps revêt souvent une importance cruciale, vous devez être en mesure d'accomplir efficacement et rapidement les tâches qui vous sont assignées. De plus, le manque de connaissances ou d'aptitudes pour

effectuer certaines tâches rapidement pourrait mettre votre unité et votre équipage en danger. À partir du moment où vous vous retrouvez en situation d'urgence, vous faites partie du problème et n'aidez plus personne. Avant d'accepter une tâche, il est donc essentiel de déterminer si vous saurez l'effectuer convenablement et en toute sécurité. Pour ce faire, posez-vous les questions suivantes :

- Est-ce que je sais exactement ce qu'on attend de moi?
- Est-ce que je sais comment faire ce qu'on attend de moi?
- Est-ce que je suis en mesure de surmonter toutes les conditions que je pourrais rencontrer durant l'exécution de la tâche qu'on m'assigne (vagues, vent, courant, mauvaise visibilité, personnes blessées...)?

1.7.3 Possibilités de votre embarcation et de votre équipage

Ce facteur doit aussi être pris en considération avant d'accepter une tâche. Vous pourriez avoir toutes les aptitudes pour vous en acquitter, mais naviguer à bord d'une embarcation inadéquate. Par exemple, vous pourriez être un expert en réanimation cardiorespiratoire (RCR) mais, si votre embarcation est trop petite pour que vous puissiez effectuer la RCR efficacement, vous ne rendriez pas service en acceptant de le faire. Vous pourriez aussi avoir un gros navire puissant et spécialement bien équipé pour les opérations de remorquage; pourtant, vous ne serez d'aucune utilité si la faible profondeur de l'eau vous empêche de vous approcher suffisamment d'un navire échoué.

Ces mêmes limites s'appliquent à votre équipage. Vous pourriez être un marin accompli mais si votre équipage n'a pas les compétences pour vous suivre et vous aider, vous pourriez rapidement vous retrouver dans une situation périlleuse. Au risque de le répéter, les opérations SAR maritimes constituent un travail d'équipe. Vous ne pouvez espérer performer si vous agissez seul en tant que personne ou en tant qu'unité. Souvenez-vous qu'il y a énormément de tâches à accomplir dans une mission SAR. S'il n'y a, dans un équipage, qu'un seul membre capable d'accomplir toutes les tâches demandées, cette personne en aura vite plein les bras. Pour reprendre un exemple précédent, si, en plus d'être l'expert en RCR, vous êtes le seul capable de conduire votre embarcation, vous aurez de sérieux problèmes lorsque vous serez appelé à intervenir dans une situation d'urgence cardiorespiratoire. Il est essentiel que l'expertise de chacun des membres d'un équipage se trouve également chez d'autres membres. En termes simples, les tâches importantes devraient pouvoir être effectuées convenablement par au moins deux membres de votre équipage. Parmi les tâches importantes, notons la navigation et la conduite de l'embarcation, l'administration des premiers soins et de la RCR, la lecture des cartes et l'utilisation des radios.

1.7.4 Équipement à votre disposition à bord de votre embarcation

En dernier lieu, l'équipement à bord de votre embarcation déterminera votre contribution à une opération SAR. Vous devriez refuser d'effectuer une tâche pour laquelle vous n'avez pas l'équipement requis. Par exemple, vous ne pourrez assumer efficacement le rôle de coordonnateur sur les lieux (OSC) si votre embarcation n'est pas munie d'appareils de communication adéquats (radios, téléphone cellulaire, etc.). Dans certains cas, l'équipement quoique présent pourrait se révéler inadéquat.

Nous avons insisté sur ces trois points pour une très bonne raison. Bien des gens croient qu'une aide, peu importe laquelle, vaut mieux que rien. Cela s'applique certainement aux situations où toute l'aide ne peut être fournie que par une seule et unique personne (ou unité). Toutefois, dans des situations où d'autres unités sont prêtes à intervenir, tout est différent.

Imaginez, par exemple, qu'on vous demande d'aller aider un navire qui prend l'eau. Vous décidez d'accepter la mission sans vous poser de questions, même si vous ne disposez pas de l'équipement nécessaire pour évacuer l'eau du navire en difficulté. Lorsque vous comprendrez enfin votre incapacité à intervenir efficacement, la gravité de la situation de détresse aura probablement empiré. Une autre unité mieux adaptée à la situation devra rapidement être dépêchée sur les lieux. Toutefois, une telle perte de temps pourrait suffire à transformer la situation initiale (navire qui prend l'eau) en une situation bien plus grave (navire qui sombre avec personnes à bord). Ici, toute aide n'est pas nécessairement indiquée. Si d'autres unités sont prêtes à intervenir, évaluez toujours vos chances de succès avant d'accepter une mission. Si vos chances de succès sont minces, il en résultera des pertes de temps inacceptables. Dans des situations critiques, ce temps perdu pourrait faire la différence entre la vie et la mort.

1.8 Avec qui communiquer en premier?

Si vous êtes témoin d'un incident SAR maritime, avec qui devriez-vous d'abord communiquer? La réponse à cette question dépend principalement de l'endroit où vous vous trouvez. L'annuaire téléphonique regorge de numéros de téléphone en cas d'urgence qui vous permettront d'obtenir de l'aide. Toutefois, le bon numéro pourrait vous assurer une réponse beaucoup plus rapide.

1.8.1 Eaux de compétence fédérale

Les eaux de compétence fédérale englobent les côtes est et ouest, le fleuve Saint-Laurent, tous les Grands Lacs et la région de l'Arctique. Le meilleur moyen d'y signaler un incident consiste à appeler directement le centre de coordination des opérations de sauvetage (RCC) ou le centre secondaire de sauvetage maritime (MRSC) le plus près. Chaque centre de sauvetage est doté d'une ligne sans frais à laquelle on peut accéder facilement au moyen du réseau téléphonique terrestre ou cellulaire. De plus, les services de communication et de trafic maritimes (MCTS) peuvent être joints facilement par téléphone cellulaire en composant *16.

RCC Victoria, Colombie-Britannique
Numéro sans frais : 1-800-567-5111
Cellulaire : *311

RCC Trenton, Ontario
Numéro sans frais : 1-800-267-7270

MRSC Québec, Québec
Numéro sans frais : 1-800-463-4393

RCC Halifax, Nouvelle-Écosse
Numéro sans frais : 1-800-565-1582

MRSC St. John's, Terre-Neuve
Numéro sans frais : 1-800-563-2444

Nota : Tous les incidents aéronautiques devraient être rapportés au RCC. Pour les incidents maritimes, seules les régions ci-haut mentionnées sont couvertes.

Évitez, dans la mesure du possible, d'utiliser le service 9-1-1 pour rapporter un incident maritime survenant en eaux de compétence fédérale. Le 9-1-1, dans ces situations, ne fait qu'ajouter un intermédiaire à la chaîne de communication. Quelques centrales 9-1-1 ont une entente avec les centres de sauvetage et acheminent immédiatement les appels au centre de sauvetage concerné. Dans d'autres cas, la participation du centre de sauvetage pourrait être retardée. Pour des raisons similaires, il vaut mieux éviter de composer les autres numéros d'urgence (p. ex., celui de la police et des services d'incendie).

De plus, il est préférable de communiquer avec un centre de sauvetage même si vous connaissez le numéro de téléphone d'une unité de la Garde côtière ou de la Garde côtière auxiliaire. Nous vous déconseillons d'appeler directement une unité pour les raisons suivantes :

- Le centre de sauvetage est mieux préparé et possède toutes les ressources nécessaires pour organiser l'opération SAR. Si l'incident est grave, toutes les unités concernées seront appelées rapidement;
- Toutes les conversations avec le centre de sauvetage sont enregistrées. Cet élément pourrait être particulièrement important pour un navire signalant sa propre détresse. Ainsi, si la communication est mauvaise ou brouillée, il sera possible de réécouter la bande pour bien saisir tous les renseignements critiques,
- L'unité directement appelée devra toujours, de toute façon, transmettre l'information au centre de sauvetage. Un intermédiaire s'ajoute alors à la chaîne de communication et au délai d'intervention.

Les stations de radio de la Garde côtière (SRGC) constituent un autre moyen pour rapporter un incident maritime. Lorsqu'un téléphone n'est pas accessible, vous pouvez utiliser votre appareil radio VHF marin pour appeler la station la plus proche. Pour entrer en communication avec la station de radio de la Garde côtière, vous n'avez qu'à appeler « radio Garde côtière » sur le canal 16. Cette méthode de communication est moins rapide qu'un appel direct au centre de sauvetage, mais elle offre un avantage car plusieurs marins ou plaisanciers maintiennent une écoute sur ce canal. Plusieurs personnes pourraient donc capter les détails entourant la situation de détresse. Si une unité se trouvait à proximité, elle pourrait immédiatement se diriger vers le navire en détresse. Recourir à cette méthode ajoute un intermédiaire à la chaîne de communication mais l'effet global demeure positif.

1.8.2 Eaux de compétence provinciale

Dans les eaux de compétence provinciale telles que les lacs et rivières intérieurs, les services de sauvetage sont habituellement assumés soit par le gouvernement provincial, soit par le service de police ou d'incendie local. Afin d'y rapporter adéquatement une urgence maritime, il fait savoir quel organisme fournit les services de sauvetage, si tel est le cas. À bien des endroits, des organismes bénévoles assument les services de sauvetage spécialisés.

Les moyens de rapporter un incident varient en fonction des services et des procédures de l'endroit. L'absence de centre de sauvetage et de station de radio de la Garde côtière obligera probablement les résidants d'une localité à se tourner vers d'autres moyens de communication que le radio VHF marin. Les radios utilisant les bandes publiques (communément appelés CB) et les téléphones cellulaires pourraient constituer des solutions valables. En cas de doute, vous pouvez essayer de rapporter l'incident en composant le 9-1-1. Si vous n'obtenez pas de succès, tentez le service de police ou d'incendie local.

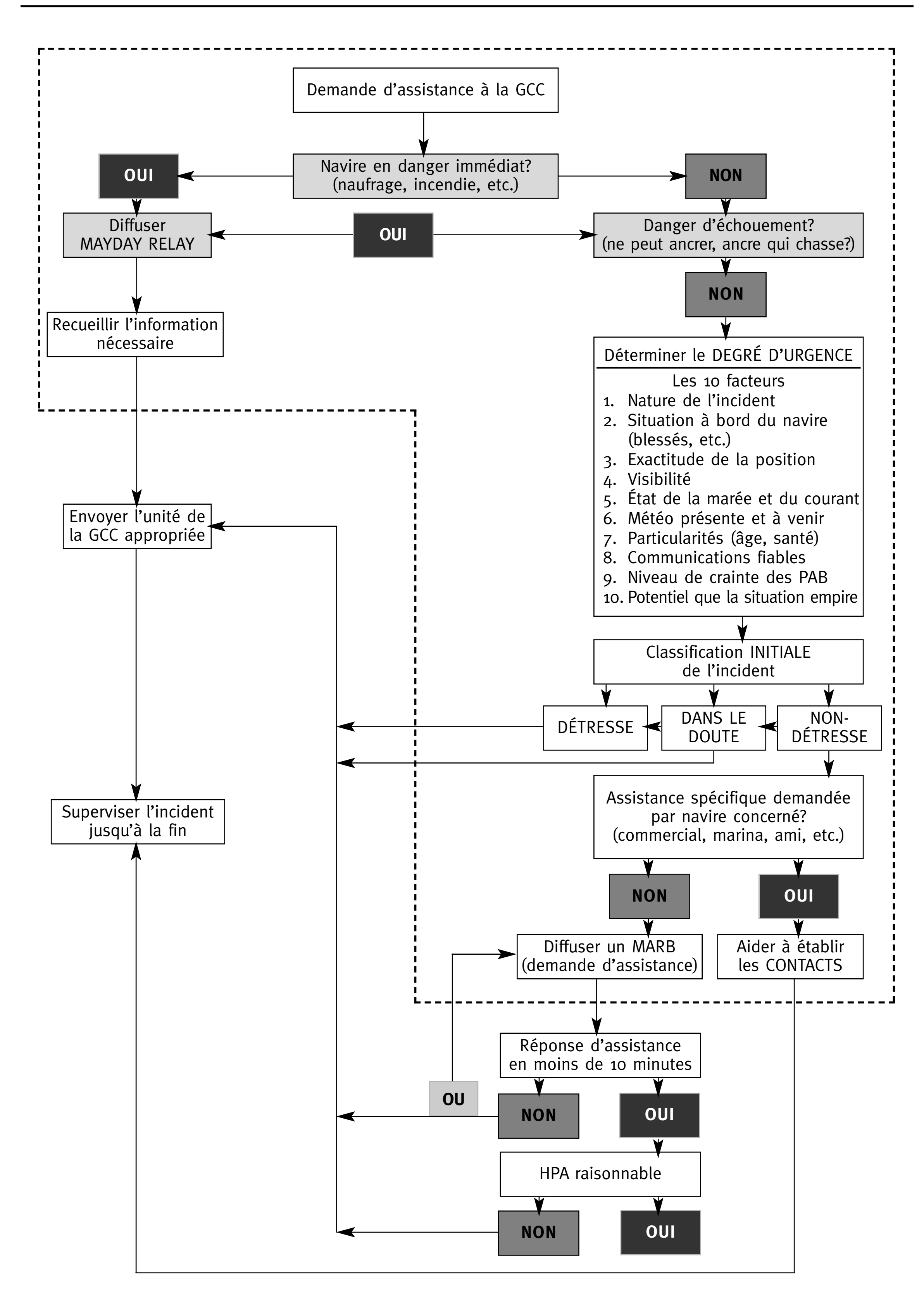


Figure 1.5 : Activation du système SAR maritime

CHAPITRE 2 – FACTEURS HUMAINS

2 Facteurs humains

Le chapitre précédent mettait l'accent sur l'importance du travail d'équipe en recherche et en sauvetage. Puisque le travail d'équipe importe autant, aucun manuel de recherche et de sauvetage maritimes ne saurait être complet sans un chapitre sur les facteurs humains. Avant qu'il ne soit question de sujets techniques tels que l'équipement et d'autres éléments pratiques, nous vous suggérons ce chapitre sur les personnes. On y traite des personnes dans leur milieu de travail, de l'utilisation qu'ils font de l'équipement et des procédures, de même que de leur interaction avec l'environnement, sans oublier les relations interpersonnelles.

2.1 Pourquoi prendre le temps de discuter des facteurs humains?

Les conditions de travail souvent difficiles des équipages SAR augmentent considérablement les risques d'erreur et d'accident. Ces erreurs peuvent, dans certains cas, avoir des conséquences désastreuses. Plusieurs équipages professionnels SAR ont été décimés durant des missions de sauvetage. Contrairement à la croyance populaire, les erreurs ou les défaillances techniques ne permettent d'expliquer qu'un mince 25 % de ces accidents. Le problème ne réside donc pas dans les compétences des membres d'un équipage, mais plutôt dans « l'erreur humaine ». Une erreur humaine se définit comme étant une mauvaise décision prise inconsciemment et laissée non corrigée. L'inaction et l'indécision peuvent aussi tenir lieu d'erreurs humaines. Afin d'en minimiser les risques, il faut bien comprendre les facteurs humains. La présente section traite de techniques qui vous permettront d'améliorer votre travail d'équipe et de minimiser les risques d'erreur humaine.

2.2 Attributs d'un bon équipage SAR

Des études sur le travail d'équipe ont permis de déterminer les qualités nécessaires pour atteindre un maximum d'efficacité. Les personnes prédisposées au travail d'équipe :

- communiquent clairement et précisément;
- acceptent la contestation et savent répondre avec diplomatie;
- utilisent, au besoin, de bonnes stratégies à court terme;
- savent conserver un juste équilibre entre l'autorité et l'affirmation de soi;
- ont un style de gestion autant axé sur la performance que sur la personne lorsqu'ils agissent en tant que chef d'équipe;
- savent gérer adéquatement leur charge de travail;
- savent maintenir un état d'alerte adéquat;
- savent faire preuve de jugement lorsqu'il y a des décisions à prendre.

2.2.1 Communication

La communication prend beaucoup d'importance dans une équipe, simplement parce que les malentendus sont fréquents. Souvent, un message bien envoyé subira des distorsions. Voilà un phénomène normal puisque nos sens ne sont pas infaillibles

La qualité des communications au sein d'une équipe dépend de plusieurs facteurs. Premièrement, les communications doivent demeurer ouvertes et interactives.

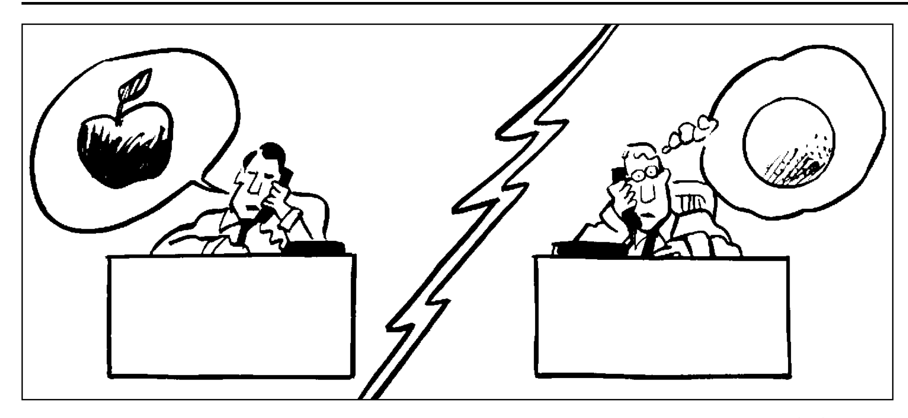


Figure 2.1 : Ce qu'on comprend n'est pas toujours ce qui a été dit!

Communiquer « ouvertement » signifie accepter volontiers les opinions ou les commentaires des autres. Communiquer de façon interactive signifie que les communications ne se limitent pas à une seule personne, mais que tous les membres de l'équipe sont invités à y prendre part.

Après la mise en application de l'ouverture et de l'interactivité, la prochaine étape consiste à minimiser les risques d'incompréhension à l'aide de la technique de communication à circuit fermé. Cette technique simple et efficace devrait servir chaque fois que des renseignements importants sont transmis. Voici en quoi elle consiste : au départ, l'émetteur transmet son message. Le récepteur en accuse réception en répétant les parties importantes. L'émetteur confirme que le récepteur a bien compris ou, dans le cas contraire, apporte les corrections nécessaires. La figure suivante illustre cette technique.

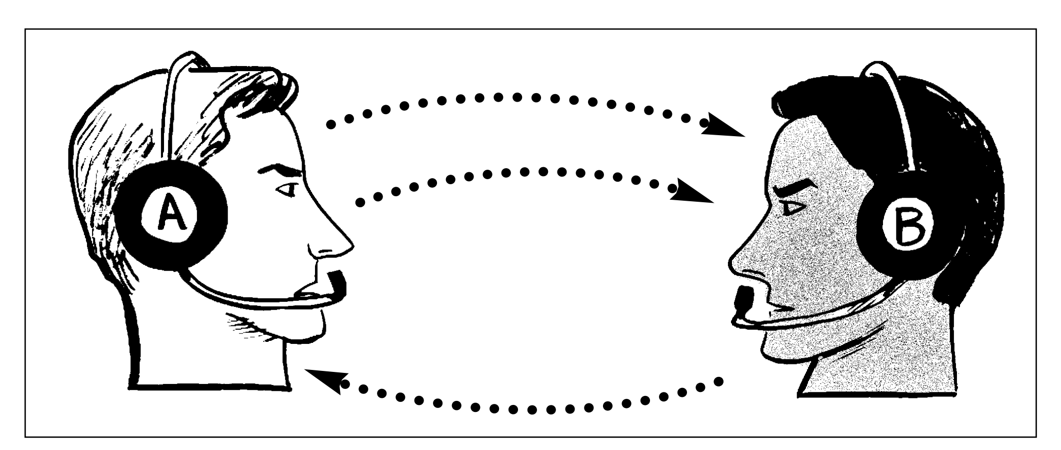


Figure 2.2 : Un exemple de communication à circuit fermé

2.2.2 Exposés

Les exposés, lorsque bien présentés, réduisent les risques de confusion. Vous devriez toujours faire un exposé lorsque vous planifiez une intervention qui nécessitera la participation active d'autres équipiers. Le principal but de l'exposé est de voir à ce que tous comprennent bien ce qu'on attend d'eux. Pour que l'exposé soit efficace, vous devriez respecter les lignes directrices suivantes :

2.2.2.1 Prenez le temps

Il est nécessaire de réserver suffisamment de temps à l'exposé pour éviter que les renseignements importants soient donnés à toute vitesse. Soyez certain que le temps que vous investirez dans l'exposé vous permettra de gagner du temps en évitant la confusion.

2.2.2.2 Soyez ouvert et amical

Évitez de traiter vos équipiers en robots. Ils n'ont pas besoin d'un programme précis pour agir. Laissez-les contribuer intellectuellement au plan que vous êtes à établir et conservez une attitude amicale. L'exposé doit être une activité plaisante. Il devrait permettre à chacun de se valoriser en sachant comment sa contribution mènera au rétablissement de la situation.

2.2.2.3 N'importe qui peut diriger un exposé

L'exposé ne doit pas nécessairement être dirigé par le chef d'une équipe. Généralement, la personne qui a le plus d'information à transmettre devrait s'en acquitter. Vous devriez encourager tous les membres de votre équipe à diriger les exposés.

2.2.2.4 Menez un exposé interactif

L'exposé ne doit pas devenir un monologue. Laissez vos équipiers exprimer leurs idées. En procédant de la sorte, la recherche de solutions devient une affaire d'équipe. Les chances d'oublier des points importants sont ainsi considérablement réduites.

2.2.2.5 Définissez les responsabilités

Après un bon exposé, chaque membre de l'équipe devrait savoir ce qu'on attend de lui.

2.2.2.6 Recourez aux communications à circuit fermé

Les exposés peuvent grandement profiter du recours aux communications à circuit fermé.

2.2.2.7 Évitez de vous éloigner du sujet principal et de vous attarder à des détails

Au cours d'un exposé, il faut éviter de parler de la pluie et du beau temps. Chaque échange devrait concerner le problème à résoudre. Évitez aussi de vous perdre dans les détails. Traitez des grandes lignes et vous réglerez les détails une fois sur place.

2.2.2.8 Demandez s'il y a des questions avant de conclure l'exposé

À la fin d'un exposé, toutes les questions devraient avoir fait l'objet d'une réponse. Permettre une courte période de questions est un bon moyen de veiller à l'atteinte de cet objectif.

2.2.3 Comptes rendus

Nous venons de voir qu'il est important d'effectuer un exposé avant d'entreprendre une opération. Sachez qu'il est tout aussi important de faire un retour sur la situation lorsqu'elle est réglée. Voici quelques conseils pour la tenue de comptes rendus (aussi appelés débriefings) :

- Le compte rendu devrait survenir le plus tôt possible après l'opération, puisque les événements sont encore frais à la mémoire.
- Le chef ou le responsable de l'équipage devrait diriger le compte rendu.
- Soyez objectif et évaluez les points positifs et négatifs.

- Tentez de tirer des leçons des points positifs et négatifs.
- Parlez du rendement de l'équipe et non de celui de chacun. Le but n'est pas de pointer du doigt ceux qui ont fait des erreurs!
- Organisez-vous pour que le compte rendu soit intéressant.
- Élaborez des plans en fonction de ce que vous venez de vivre. Comment agiriez-vous si vous deviez revivre la même situation demain matin?
- Maintenez un climat non officiel et cordial.

2.2.4 Contestation et réponse

Les contestataires sont souvent très mal perçus dans une équipe. Néanmoins, leur intervention – selon leur nature – peut s'avérer essentielle au bon fonctionnement d'une équipe. Les statistiques démontrent que l'absence ou l'ignorance des contestations joue dans plus de 30 % des accidents maritimes. L'opposition formulée et la réponse à celle-ci méritent donc un examen.

On peut contester bien des choses, par exemple, l'autorité et les décisions d'un équipier. Ce genre de contestation n'a que peu de bons côtés. On peut aussi remettre en question des concepts.

2.2.4.1 Étapes de la contestation

La contestation de concepts est très saine au sein d'une équipe, et implique généralement les étapes suivantes :

- Un concept est énoncé et ses limites sont fixées;
- Une situation en contradiction avec le concept initial survient;
- Une contestation est formulée;
- Une réponse à la contestation est donnée.

Pour illustrer ces étapes, imaginez la conversation suivante :

Chef d'équipe : « Tourne à tribord à la quatrième bouée rouge. »
Matelot : « Tribord, quatrième bouée rouge! »
Chef d'équipe : « Exact. »

Un peu plus tard...

Chef d'équipe : « Tourne à tribord maintenant! »
Matelot : « Mais... Il nous reste encore une bouée à passer, non? »
Chef : « Euh... Tu as raison! À tribord à la prochaine bouée! »

Le concept énoncé consistait à tourner à tribord, sauf que la limite fixée voulait que cette manœuvre s'effectue à la quatrième bouée. La situation a pris un tour contradictoire lorsque le chef d'équipe a demandé un virage avant la quatrième bouée. Le matelot a contesté la demande du chef d'équipe, et ce dernier a répondu adéquatement. Comme vous le constatez, la contestation a permis de prévenir une situation potentiellement dangereuse. Cet exemple prouve bien que la contestation peut être saine.

Notez que les concepts peuvent venir de bien des sources. Les instruments (GPS, radar, indicateurs de vitesse et de niveau d'essence...) sont tous des sources de concept. Il arrive parfois qu'ils donnent des indications qui ne concordent pas avec ce que vous tenez pour acquis. Dans une pareille situation, vous devriez contester vos croyances ou les instruments. Il est important de trouver vos propres réponses. Imaginez, par exemple, que votre sondeuse indique que la profondeur de l'eau actuelle est de 0,6 m (2 pieds), mais que la carte marine indique au minimum 6 m (20 pieds). Vous ne pouvez certes pas laisser ce détail au hasard.

2.2.4.2 Tirer le meilleur parti des contestations

Pour tirer le meilleur parti des contestations, vous devriez considérer les points suivants :

- Les contestations devraient être permises et bien reçues au sein d'une équipe;
- Toujours contester lorsque vous croyez vous écarter du concept initial;
- Soyez diplomate lorsque vous contestez.

Pour répondre à une contestation, considérez les points suivants :

- Vérifiez la contestation. Est-elle valide? Au besoin, faites appel à une troisième personne;
- Soyez prudent, surtout en situation d'urgence... La contestation pourrait bien être justifiée;
- Formulez votre réponse avec diplomatie. Laissez savoir que vous appréciez la contestation, qu'elle soit valable ou non. Si vous ridiculisez le contestataire, vous avez de bonnes chances qu'il ne vous conteste plus jamais. Un beau jour, il pourrait avoir raison...

2.2.4.3 Blocages à la contestation

Plusieurs blocages peuvent nuire au processus de contestation, qu'ils soient attribuables au contestataire ou à la personne qui reçoit la contestation.

Le processus de contestation peut être bloqué si le contestataire :

- Est de nature silencieuse;
- Manque de confiance en soi;
- A une faible affirmation de soi;
- Place le chef ou le responsable de l'équipe sur un piédestal;
- Ne comprend pas bien le concept;
- Se trouve au cœur de conflits interpersonnels;
- N'aime pas les responsabilités;
- A été mal reçu dans de précédentes contestations.

Le processus de contestation peut aussi être bloqué si celui qui reçoit la contestation :

- Croit que son autorité est menacée;
- Manque de confiance en soi;
- Est un mauvais communicateur;
- Répond maladroitement sous le coup de l'émotion;
- A un mauvais style de gestion.

2.2.5 Stratégies à court terme

On définit les stratégies à court terme comme étant des plans qui permettent de résoudre un problème. Ces stratégies devraient servir dès qu'il faut réagir à une situation qui n'est pas entièrement couverte par les procédures opérationnelles habituelles. L'élaboration de stratégies à court terme passe par cinq étapes :

- Cerner le problème;
- Élaborer des plans pour résoudre le problème;
- Vérifier les plans;
- Expliquer clairement la solution retenue;
- Surveiller la réalisation du plan, le modifier ou l'ajuster au besoin.

Examinons maintenant chaque étape...

2.2.5.1 Cerner le problème

Avant d'amorcer l'élaboration d'un plan, vous devez en connaître l'objectif. Quel est, exactement, le problème que vous devez résoudre. N'hésitez pas à recourir à toutes les ressources à votre portée pour bien cerner le problème. Au besoin, faites appel à tous vos équipiers. Dans des situations critiques, il sera peut-être nécessaire de trouver des moyens pour gagner un peu de temps. Dans cette optique, une méthode simple consiste à ralentir. Par exemple, si vous croyez avoir dévié de votre route, vous pouvez immobiliser votre embarcation et prendre le temps nécessaire pour déterminer votre position.

2.2.5.2 Élaborer des plans pour résoudre le problème

Encore une fois, utilisez toutes les ressources à votre portée et essayez de gagner du temps. Définissez vos priorités et, à partir de celles-ci, élaborez plus d'un plan. Lorsque vous avez quelques options, passez à l'étape suivante.

Il est essentiel de permettre à chaque membre de votre équipe de donner son avis lorsque vous élaborez un plan. Chaque équipier a des idées et une expérience différente de la vôtre. Le savoir combiné de tous les équipiers surpasse donc largement celui d'une seule personne. Fort de ce savoir combiné, vous réussirez probablement à bâtir un plan très solide et très sécuritaire grâce auquel vous réglerez efficacement le problème qui vous occupe.

2.2.5.3 Vérifier les plans

Parmi tous les plans que vous avez dressés, tentez de choisir celui qui offre les meilleures chances de réussite (et de sécurité). N'oubliez pas de consulter tous vos équipiers dans ce processus de sélection. Voyez à ce qu'aucun élément ne soit laissé au hasard. Une fois le plan idéal choisi, préparez une solution de rechange au cas où les choses ne se dérouleraient pas comme prévu.

2.2.5.4 Expliquer clairement la solution retenue

Dirigez un exposé où vous résumez et expliquez le plan retenu. Répartissez les tâches entre tous les membres de votre équipe et veillez à obtenir leur engagement. Il faut maintenant établir des paramètres qui vous permettront de vérifier l'efficacité de votre plan. Finalement, faites en sorte que tous vos équipiers connaissent leurs responsabilités.

2.2.5.5 Surveiller la réalisation du plan, le modifier ou l'ajuster au besoin

Des problèmes ou des imprévus peuvent survenir au fur et à mesure que le plan choisi est mis à exécution. Essayez de régler immédiatement chaque problème. Prenez aussi le temps de répondre aux contestations qui vous sont adressées. Vérifiez que le plan choisi fonctionne à l'intérieur des paramètres établis à l'étape précédente.

2.2.6 Autorité et affirmation de soi

L'autorité est certes une qualité importante chez un chef d'équipe, mais peut toutefois s'avérer difficile à doser. Un bon niveau d'autorité peut donner de bons résultats, mais un niveau trop bas ou trop élevé peut occasionner des problèmes. L'affirmation de soi est également un facteur très important mais, ici aussi, tout revient au dosage. La présente section renferme quelques trucs pour trouver le bon dosage d'autorité et d'affirmation de soi.

Premièrement, il faut savoir qu'il existe deux types d'autorité, soit officielle et personnelle. L'autorité officielle découle d'un certain emploi ou d'un statut. Prenons, par exemple, un capitaine. On s'attend à ce que les gens qui, comme lui, jouissent d'une autorité officielle prennent des décisions, ce pour quoi ils sont souvent payés.

Par ailleurs, l'autorité personnelle est définie par la somme des qualités personnelles qui font qu'un avis et qu'une décision sont respectés. La sagesse, le professionnalisme, l'intégrité, l'honnêteté et la diplomatie constituent les fondements de l'autorité personnelle. Une personne jouissant d'une forte autorité personnelle n'a pas à recourir à son autorité officielle pour faire valoir ses idées. Il est toujours préférable d'éviter le recours à l'autorité officielle.

L'affirmation de soi est aussi une qualité très importante. Celui qui s'affirme est en mesure d'exprimer tout haut ses inquiétudes. Tout comme l'autorité, l'affirmation de soi peut être difficile à doser.

Maintenant que nous avons défini l'autorité et l'affirmation de soi, voyons ce qui risque de se produire lorsque nous combinons ces deux qualités au sein d'une équipe de travail. Notez que les exemples qui suivent sont délibérément exagérés afin de bien illustrer les concepts.

Situation 1 : Chef d'équipe à forte autorité et matelots à faible affirmation de soi

L'autorité trop élevée d'un chef d'équipe risque d'intimider les matelots. Généralement, dans ce genre de situation, le chef d'équipe prend seul toutes les décisions. Si quelqu'un ose le contester, il répondra souvent sèchement. La conversation suivante illustre cette situation :

Chef d'équipe : « On va passer par ici pour prendre un raccourci… »
Matelot : « Mais… » - en voulant exprimer qu'il n'y a pas beaucoup d'eau par là…
Chef d'équipe : « J'ai dit qu'on va passer par ici… As-tu un problème? »
Matelot : « Euh… non… tout va bien. »

Situation 2 : Chef d'équipe à faible autorité et matelots à forte affirmation de soi

Cette situation est probablement la moins dangereuse de celles que nous verrons puisque la forte affirmation de soi des matelots compense le manque d'autorité du chef. Le problème réside dans le fait que les décisions proviendront souvent des matelots plutôt que du chef d'équipe. La conversation suivante illustre bien la situation :

Chef d'équipe : « Tu sors du chenal si tu passes par là... »
Matelot : « Ça ne fait rien... Il y a assez d'eau. »
Chef d'équipe : « Mais... j'aimerais mieux que tu restes dans le chenal... »
Matelot : « Je viens de dire qu'il y a assez d'eau! Je passe toujours par là. »
Chef d'équipe : « Ok, ok... Si tu es certain... »

Situation 3 : Chef d'équipe à forte autorité et matelots à forte affirmation de soi

Cette situation peut grandement détériorer le climat de travail. Le chef et les matelots seront constamment en train d'argumenter pour savoir qui a raison et qui a tort. Le chef aura sans doute à faire valoir son autorité officielle pour mettre fin à l'altercation. Ce genre de conflit est très dangereux car, en situation d'urgence, le temps devrait servir à résoudre le problème et non à argumenter. Cette situation cause aussi beaucoup de stress chez tous les membres de l'équipe. La conversation suivante illustre bien la situation :

Chef d'équipe : « Tu sors du chenal si tu passes par là... »
Matelot : « Ça ne fait rien... Il y a assez d'eau. »
Chef d'équipe : « Je ne veux pas que tu sortes du chenal, c'est clair? »
Matelot : « J'ai dit qu'il y avait assez d'eau! »
Chef d'équipe : « C'est MOI le chef alors c'est MOI qui décide, OK? »

Situation 4 : Chef d'équipe à faible autorité et matelots à faible affirmation de soi

Cette situation est probablement la plus dangereuse car personne n'ose se prononcer. Les décisions, une fois prises, sont souvent mauvaises puisque personne ne les conteste. La conversation qui suit illustre la situation :

Chef d'équipe : « Je ne suis pas certain mais je pense qu'on est sorti du chenal... »
Matelot : « Est-ce qu'il faudrait ralentir? »
Chef d'équipe : « Attends... Je n'arrive pas à voir où on est rendu... Tu veux vérifier? »
Matelot : « Euh... C'est moi qui conduis... Ça serait plus simple si toi tu vérifiais. »
Chef : « Continue... On devrait bien finir par se retrouver! »
Matelot : « Ok... »
Quelques secondes plus tard... « CRUNCH! » Les hélices touchent le fond!

Comme vous êtes en mesure de le constater, ces quatre situations extrêmes sont loin d'être idéales. En tant que membre d'une équipe SAR, vous devez déceler les situations extrêmes et empêcher qu'elles ne prennent une tournure intolérable et dangereuse. Maintenant que nous savons les reconnaître, voyons comment les prévenir.

La règle de base à observer est la suivante : si vous voulez que quelqu'un s'affirme, vous devez créer un climat de travail favorable. Un niveau d'autorité trop élevé peut impressionner les gens avec qui vous travaillez et faire diminuer leur niveau d'affirmation. Par

contre, trop peu d'autorité aura l'effet contraire. Il est essentiel que vous appreniez à bien doser votre niveau d'autorité en fonction du niveau d'affirmation de soi des gens avec qui vous travaillez. Souvenez-vous, cependant, qu'il faut éviter d'user de votre autorité officielle.

2.2.7 Styles de gestion

Les styles de gestion peuvent avoir une très grande influence sur le comportement et le moral des membres de votre équipe. Ils peuvent être examinés simplement selon deux axes, soit le rendement et la personne, auxquels on accordera peu ou beaucoup d'importance. Chaque combinaison produira un effet différent dans une équipe.

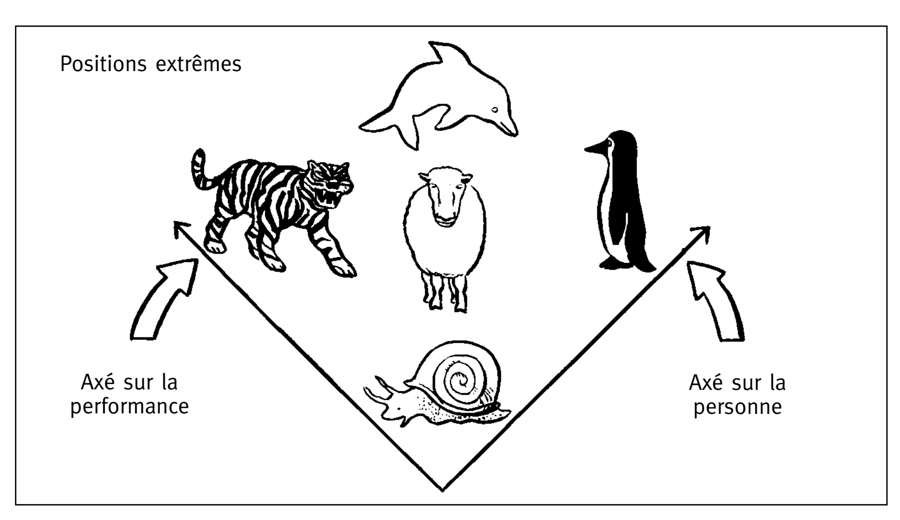


Figure 2.3 : Les cinq styles de gestion

2.2.7.1 Tigre – Style de gestion très axé sur la performance mais peu axé sur la personne

Caractéristiques	*Effets sur l'équipe*
• Croit fermement au rendement • Est souvent dur et très autoritaire • A une haute estime de soi • N'a que peu d'égard pour les autres • Se soucie peu des autres et du travail d'équipe • Est excellent dirigeant en cas de crise • Assume la responsabilité de ses actes • Est loyal envers son équipe et son employeur • N'aime pas les contestations • Veut souvent tout faire, tout contrôler • A de la difficulté à déléguer son autorité	• Équipe silencieuse, peu de communication • Faible affirmation de soi des équipiers • Personne ne conteste les décisions • Baisse du rendement • Moral bas dans l'équipe • Équipiers sans initiative

2.2.7.2 Pingouin – Style de gestion peu axé sur la performance mais très axé sur la personne

Caractéristiques	*Effets sur l'équipe*
• Croit que les personnes sont plus importantes que le rendement. Si on traite bien les gens, ils feront bien leur travail! • Est à l'écoute de ses équipiers • Aime bien bavarder de tout et de rien • Accepte généralement des normes moins élevées pour que tous les équipiers réussissent bien • Parle beaucoup • Pardonne trop facilement afin d'éviter les conflits • Est toujours positif, même lorsque le résultat n'est pas acceptable. De bonnes occasions d'apprentissage sont donc perdues	• Atmosphère détendue et amicale dans l'équipe • Abaissement général des normes professionnelles • Faux sentiment de compétence dans l'équipe • Les équipiers axés sur le rendement seront probablement frustrés de l'attitude du chef • Peu de formation dans l'équipe • Peu de respect du chef, faute de rétroaction objective et constructive

2.2.7.3 Escargot – Style de gestion peu axé sur la performance et peu sur la personne

Caractéristiques	*Effets sur l'équipe*
• A un niveau de motivation très bas • Démontre peu d'intérêt pour le travail • Ne fait que le minimum • Évite les conflits • A une faible opinion de ses capacités et de celles des autres • Accepte des normes de travail peu élevées pour lui-même et pour les autres • Est un mauvais communicateur • A peu d'autorité • N'utilise aucune stratégie à court terme • Cache généralement assez bien ses lacunes en évitant de prendre des risques	• Tous les effets sont négatifs sur l'équipe • Pire style de gestion • Moral de l'équipe très bas • Abaissement dangereux des normes professionnelles • Très peu de formation dans l'équipe

2.2.7.4 Mouton – Style de gestion moyennement axé sur la performance et moyennement axé sur la personne

Caractéristiques	*Effets sur l'équipe*
• S'adapte assez bien au système • Sacrifie le rendement ou les relations d'équipe pour obtenir la paix • Se préoccupe de la performance, mais pas assez • Communique bien, sans plus • Accepte généralement les contestations • Utilise des stratégies à court terme, mais pas toujours	• Style de gestion qui promet • Tous ont l'impression qu'il manque quelque chose • Moral de l'équipe de moyen à bon • Performances généralement acceptables sans être excellentes • Niveau moyen de formation dans l'équipe

2.2.7.5 Dauphin – Style de gestion très axé sur la performance et très axé sur la personne

Caractéristiques	*Effets sur l'équipe*
• Combine le meilleur du tigre et du pingouin • Est capable d'ajuster son style lorsque nécessaire • Communique bien et fait de bons exposés • Accepte très bien les contestations • Utilise fréquemment les stratégies à court terme • Délègue bien son autorité • Connaît les forces et les faiblesses de ses équipiers • Croit qu'il y a toujours moyen de s'améliorer	• Meilleur style de gestion • Beaucoup de formation dans l'équipe • Moral très bon • Un sentiment de confiance règne • L'équipe entière a une bonne estime de soi • Normes professionnelles très élevées • Beaucoup de motivation dans l'équipe

2.2.7.6 Analyse du style de gestion

Il devrait être clair que le style de gestion le plus approprié est celui du dauphin. Toutefois, certains autres styles ont aussi leurs avantages. Idéalement, il faut savoir s'adapter aux situations. Aussi, pour regagner un semblant d'ordre dans le chaos qu'engendre une situation d'urgence, il peut être nécessaire d'adopter un style de gestion qui se rapproche de celui du tigre. Inversement, lorsque vous travaillez avec un équipage peu expérimenté, il peut être sage d'être un peu plus pingouin afin d'éviter de décourager vos membres. Dans les périodes creuses où la plus grande vigilance n'est pas nécessaire, vous pouvez adopter le style mouton.

Si vous avez l'impression que votre chef ou responsable d'équipe n'a pas un style de gestion idéal, vous pouvez tenter de l'aider à adopter un style plus adéquat. Pour le convaincre, utilisez des arguments qu'il comprendra. Par exemple, si votre chef est trop « tigre », invo-

quez le rendement. Vous pourriez lui dire que votre rendement serait certainement accru s'il faisait preuve d'un peu moins d'autorité. Pour un chef « pingouin », utilisez l'argument inverse; dites-lui que vous vous sentiriez mieux dans l'équipe si vous aviez l'impression d'être plus performant et plus professionnel. Le dirigeant « mouton », quant à lui, comprendra probablement autant l'argument de la performance que celui de la personne. Si vous avez affaire à un « escargot », par contre, vous risquez d'avoir beaucoup de difficulté car les arguments habituels auront peu de poids à ses yeux. Il faudra peut-être le confronter directement ou utiliser d'autres méthodes moins délicates.

2.2.8 Charge de travail

Pour être efficace, il faut savoir bien gérer sa charge de travail. Une charge de travail trop lourde provoque du stress, une baisse de rendement et même de la panique chez certains. À l'inverse, une charge trop petite cause généralement de l'ennui et une baisse de motivation qui, elle, peut entraîner une baisse de performance. Chaque personne devrait être responsable de la gestion de sa propre charge de travail. La présente section vous propose des façons de mieux y parvenir.

Avant d'aller plus loin, examinons de plus près les conséquences d'une surcharge de travail :

- Dédoublement des efforts (plusieurs personnes travaillent sur la même chose sans le savoir);
- Augmentation des erreurs;
- Adoption d'un ton plus autoritaire au fur et à mesure que la charge de travail augmente;
- Vision étroite des tâches importantes et difficulté à percevoir les détails;
- Mauvaise humeur générale et impatience;
- Diminution de l'attention portée aux différentes tâches;
- Diminution du nombre de tâches déléguées, qui devrait pourtant augmenter;
- Ralentissement de la planification et de l'élaboration de stratégies à court terme;
- Baisse du niveau de communication (personne ne parle à personne).

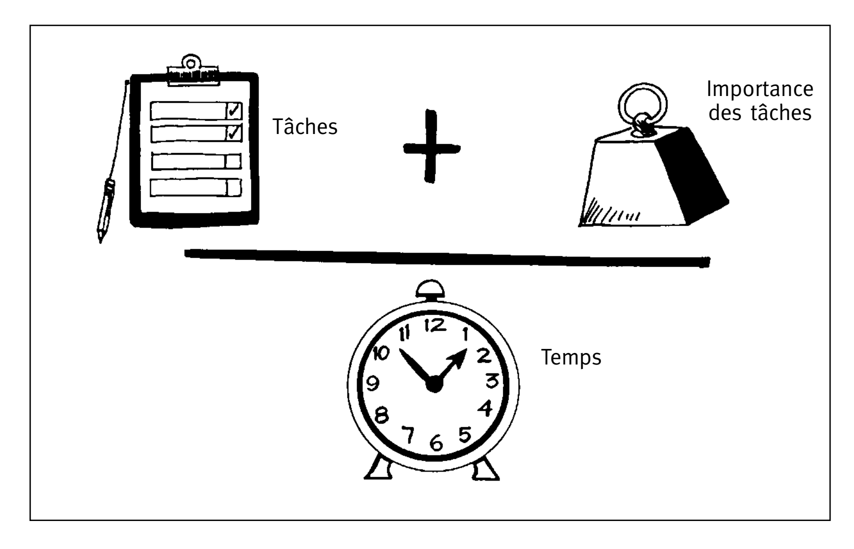


Figure 2.4 : La formule de la charge de travail

Pour bien évaluer la charge de travail, nous la définirons au moyen d'une formule. Quoique peu scientifique, la formule sera utile à la compréhension de ce qui suit.

Maintenant que nous savons comment « calculer » une charge de travail, voyons comment la réduire. Pour diminuer la charge de travail d'une personne, il suffit de modifier les composantes de la formule. Nous avons donc trois possibilités, soit :

- Diminuer le nombre de tâches à accomplir;
- Diminuer la lourdeur ou l'importance des tâches;
- Augmenter le temps accordé aux tâches.

2.2.8.1 Diminuer le nombre de tâches à accomplir

La meilleure méthode pour diminuer le nombre de tâches à accomplir consiste à déléguer. En plus de réduire considérablement une charge de travail, la délégation peut servir d'activité de formation. Par ailleurs, lorsque vous confiez une tâche à une personne, vous lui démontrez votre confiance.

Comme vous le voyez, il y a plusieurs avantages à déléguer des tâches; toujours faut-il être en mesure de bien le faire. Le but principal de la délégation est d'alléger votre charge de travail, certes, mais vous devez aussi tenir compte de celle de la personne à qui vous confiez des tâches. Pour procéder efficacement, vous devriez donc franchir les étapes suivantes :

- Choisir les tâches que vous pouvez déléguer;
- Choisir la personne à qui vous allez déléguer les tâches;
- Trouvez comment vous vous y prendrez pour déléguer.

Pour décider des tâches que vous pouvez déléguer, vous devez avoir une idée des compétences de vos équipiers. Inutile de déléguer des tâches trop difficiles à des gens qui ne seront pas en mesure de les réussir. Sélectionnez des tâches réalisables et organisez-vous pour qu'elles donnent lieu à un exercice de formation. Ne déléguez pas uniquement les tâches ennuyantes et répétitives que n'importe qui pourrait accomplir.

Plusieurs points entrent en ligne de compte dans le choix de la personne à qui on déléguera une tâche. Vous devriez normalement tenir compte du niveau de compétence de la personne, de sa charge de travail et de sa motivation à s'acquitter de la tâche.

Il est maintenant temps de décider de la façon de déléguer. En général, il s'avère utile de déléguer une partie des responsabilités qui accompagnent la tâche. De cette façon, la personne qui s'en chargera se sentira responsable du résultat. Voyez à ce que tous les membres de l'équipe sachent qu'une nouvelle personne est responsable de la tâche, et qu'ils connaissent les responsabilités qui y sont rattachées. Si vous sautez cette étape, ceux qui ignorent tout du changement n'iront pas consulter la personne désormais responsable de la tâche. Ce simple détail peut gâcher tout le processus.

Lorsque vous déléguez un travail à une personne, vous devez veiller à lui donner tout l'appui nécessaire. Vous devez être prêt à l'aider sans toutefois lui donner l'impression que vous la surveillez étroitement. Cela peut prendre un peu de temps au début, mais vous vous

rendrez vite compte que l'investissement en vaut la peine dès que la personne en cause aura acquis une certaine habileté. Certaines personnes ont peu confiance en elles, et il pourrait s'avérer nécessaire de leur refuser l'aide qu'elles demandent. Leur fournir trop d'aide ne fera que prouver leur incapacité à accomplir seules quoi que ce soit.

Finalement, les progrès des personnes à qui on délègue des tâches doivent être récompensés. Lorsque quelqu'un fait du bon travail, donnez-lui de nouvelles responsabilités. Par exemple, si un membre de votre équipe a trouvé une bonne route pour se rendre à une situation d'urgence, vous pourriez le récompenser en lui offrant de conduire l'embarcation et, par le fait même, lui démontrer que vous appréciez son travail. Votre geste indique aussi que votre confiance envers cette personne augmente au fur et à mesure qu'elle acquiert de nouvelles aptitudes.

Certains ont tendance à ériger des barrières au processus de délégation. Les raisons les plus fréquemment invoquées sont les suivantes :

« Si vous voulez que quelque chose soit bien fait, faites-le vous-même! »
« J'aurais pu faire le travail deux fois dans le temps qu'il m'aurait fallu pour lui montrer ... »
« J'aime faire ce travail et je le fais bien... Pourquoi devrais-je le déléguer? »
« Il risque de faire des erreurs »
« Je vais perdre le contrôle! »

À bien y penser, vous vous rendrez compte que ces raisons sont peu valables. Voici pourquoi :

« Si vous voulez que quelque chose soit bien fait, faites-le vous-même! »
Correct – apprendre une nouvelle tâche prend du temps... Mais vous semblez oublier que vous avez dû apprendre à un moment donné!
« J'aurais pu faire le travail deux fois dans le temps qu'il m'aurait fallu pour lui montrer... »
Encore une fois, la rapidité et la qualité ne peuvent arriver immédiatement.
« J'aime faire ce travail et je le fais bien... Pourquoi devrais-je le déléguer? »
Avec un peu de pratique, vous allez aussi prendre goût à l'exercice de la délégation.
« Il risque de faire des erreurs. »
Faire des erreurs fait partie du processus d'apprentissage. Les erreurs ne sont que rarement critiques et peuvent donc être corrigées.
« Je vais perdre le contrôle! »
Au contraire! Votre contrôle augmentera puisque vous serez en mesure d'effectuer beaucoup plus en moins de temps.

2.2.8.2 Diminuer la lourdeur ou l'importance des tâches

Il n'est pas toujours facile d'alléger une tâche. Le meilleur moyen consiste probablement à s'entraîner. Une tâche difficile peut devenir facile avec un peu de pratique. Vous pouvez aussi en réduire la lourdeur à l'aide de références ou de listes pour ne rien oublier d'important et tout faire dans l'ordre.

2.2.8.3 Augmenter le temps accordé aux tâches

Augmenter le temps pour effectuer certaines tâches est sans doute ce qu'il y a de plus difficile à faire. Lorsque vous êtes dans votre embarcation, une bonne façon d'y parvenir consiste à ralentir. Notez qu'en diminuant le nombre de tâches, vous vous trouvez à augmenter indirectement le temps que vous pouvez consacrer aux tâches restantes.

2.2.9 État d'alerte d'une équipe

L'état d'alerte d'une équipe est un autre facteur pouvant influencer le rendement général de celle-ci. Vous pouvez vous attendre à des baisses de rendement si votre équipe devient ennuyée ou inattentive. Inversement, le stress et la panique pourraient également lui nuire.

On compte six états d'alerte possibles au sein d'une équipe. Trois de ces états d'alerte se manifesteront lorsque la charge de travail et le stress sont bas; les trois autres seront en cause dans la situation contraire.

2.2.9.1 État d'alerte +1 (optimal)

Lorsque vous êtes à l'état d'alerte +1, vous fonctionnez bien. Votre charge de travail et votre niveau de stress vous gardent attentif et éveillé sans toutefois vous écraser.

2.2.9.2 État d'alerte +2 (équipe préoccupée)

La charge de travail et le niveau de stress sont un peu plus élevés que dans l'état +1. Un sentiment d'impuissance devant l'ampleur des tâches à accomplir commence à s'installer. Sans être critique, la situation est légèrement dérangeante.

2.2.9.3 État d'alerte +3 (équipe alarmée)

Vous vous trouvez aux prises avec une situation critique. Vous devez agir rapidement et vous manquez de temps. Votre charge de travail et votre niveau de stress sont extrêmes. La panique s'installe!

2.2.9.4 État d'alerte -1 (équipe ennuyée)

Vous n'avez pas grand-chose à faire et vous vous ennuyez. Votre niveau d'attention et votre motivation sont diminués. La fatigue commence à montrer ses effets...

2.2.9.5 État d'alerte -2 (équipe négligente)

Il s'agit de l'état où l'ennui et l'inattention se combinent pour créer un dangereux mélange. Vous commettez des erreurs mais ne ressentez pas le besoin de les corriger. Si l'état d'alerte n'est pas rapidement ramené à un état plus acceptable, vous risquez de vous retrouver dans une situation dangereuse sans même vous en rendre compte.

2.2.9.6 État d'alerte -3 (équipe négligente en situation d'urgence)

Votre négligence vous a mis dans le pétrin sans que vous ne vous en rendiez compte. La situation progressera dangereusement vers une fin qui s'annonce tragique si vous ne vous secouez pas rapidement. Lorsqu'elles se réveilleront enfin, les équipes passeront subitement (après une période de confusion) d'un état -3 à un état +3. Avec beaucoup de chance, il sera encore possible de réagir et de corriger la situation sans trop de dégâts. Dans bien d'autres cas, vous devrez subir les conséquences de votre négligence.

Vous devriez idéalement faire tout ce que vous pouvez pour maintenir l'état de votre équipe à +1. Si l'état d'alerte a tendance à monter, essayez de le faire redescendre le plus rapidement possible en utilisant les techniques mentionnées dans les sections précédentes. Élaborez des stratégies à court terme, optimisez vos communications (exposés et communications à circuit fermé), déléguez des tâches et tentez de gagner du temps (ralentir l'embarcation au besoin). Tous ces trucs permettent de réduire la tension.

2.2.10 Jugement et processus de décision

Contrairement à la croyance populaire, le jugement est une aptitude qui peut se développer. Toutefois, vous devez disposer d'un bon processus décisionnel. Vous devez aussi savoir que plusieurs facteurs peuvent jouer sur votre jugement. La présente section décrit un processus décisionnel et vous donne une liste de facteurs pouvant influencer votre jugement.

Le processus décisionnel que nous vous proposons renferme les 9 étapes suivantes :

- Vigilance;
- Découverte du problème;
- Recherche de la cause;
- Recherche de solutions;
- Analyse des risques;
- Influences extérieures;
- Prise de décisions;
- Application de la solution choisie;
- Vérification de l'efficacité de la solution choisie.

2.2.10.1 Vigilance

La vigilance constitue la première étape. Elle implique de toujours être à l'affût de situations qui pourraient menacer votre sécurité, celle de vos matelots ou des gens que vous aidez. Vous ne devez jamais oublier que des problèmes peuvent surgir n'importe quand, et vous devriez prévoir en conséquence. En utilisant cette approche, les chances de vous faire prendre au dépourvu deviennent très minimes.

2.2.10.2 Découverte du problème

Si, malgré votre vigilance, un problème survient, vous devez vous en rendre compte rapidement. Si vous ne parvenez pas à le découvrir, vous n'aurez probablement pas l'occasion de vous servir de votre jugement.

2.2.10.3 Recherche de la cause

La recherche de la cause du problème devient donc la prochaine étape logique, et facilite l'étape suivante (la recherche de solutions).

2.2.10.4 Recherche de solutions

Après avoir exploré toutes les facettes du problème, vous devriez être en mesure de chercher des solutions pour le résoudre ou le prévenir. À ce moment-ci, essayez de trouver le plus de solutions possible.

2.2.10.5 Analyse des risques

C'est à la cinquième étape, l'analyse des risques, que vous évaluez les risques associés à chacune des solutions trouvées. Vous devriez ensuite être en mesure de choisir la meilleure solution qui soit.

2.2.10.6 Influences extérieures

Souvent, une solution minimisant les risques est mise à l'écart. Généralement, les influences extérieures font en sorte qu'on rejette une solution « idéale ». Parmi ces influences néfastes, notons :

- **Les facteurs économiques** (p. ex., c'est trop cher);
- **Les engagements et les responsabilités** (p. ex., j'ai promis... je dois absolument...);
- **L'attitude générale** (explication détaillée plus loin);
- **Les pressions exercées par l'entourage** (p. ex., tout le monde le fait... je dois faire comme les autres);
- **L'état physique** (p. ex., fatigue ou maladie);
- **Les pressions cachées** (explication détaillée plus loin).

L'attitude générale d'une personne dans une situation peut avoir une grande influence sur la pertinence de son jugement. Les attitudes les plus dangereuses sont les suivantes :

- **L'anti-autorité** (p. ex., je n'ai pas besoin de suivre les règlements... Pas besoin de me dire quoi faire);
- **L'impulsivité** (p. ex., fais quelque chose et vite!);
- **L'invulnérabilité** (p. ex., ça ne m'arrivera pas... Pas à moi!);
- **L'excès de confiance** (p. ex., je vais vous montrer que je suis capable!);
- **La résignation** (p. ex., pourquoi se forcer... À quoi ça sert, ça ne changera rien!);
- **L'étroitesse d'esprit** (p. ex., on a toujours fait ça comme ça... Je ne vois pas pourquoi il faudrait changer);
- **Le manque d'initiative** (p. ex., je ne suis pas payé pour faire ça);
- **Le moindre effort** (p. ex., bah!... Ça va être suffisant... Personne ne va remarquer).

Nous avons souvent l'impression d'être relativement au fait des pressions qui nous touchent. Pourtant, la réalité est souvent différente. Dans bien des cas, des **pressions cachées ou inconscientes** peuvent modifier notre comportement. Les pressions cachées n'impliquent généralement que vous et peuvent se résumer à votre réputation, à l'image que les gens ont de vous ou à l'importance que vous accordez à certaines choses. La peur de la mort, par exemple, pourrait devenir une pression cachée si vous étiez appelé à repêcher un cadavre. Il n'est pas facile de minimiser l'effet des pressions cachées. La meilleure défense réside dans la capacité de prendre conscience de l'emprise qu'elles ont sur vous. Une bonne méthode d'y parvenir consiste à vous demander : « Pourquoi est-ce que j'agis ainsi? ». Si vous roulez à 150 km/h sur l'autoroute, par exemple, vous répondrez probablement à cette question en disant que vous n'aimez pas arriver en retard. Pourquoi n'aimez-vous pas être en retard? Peut-être avez-vous la réputation de toujours être à l'heure? Comme vous le constatez, dans ce cas, votre réputation peut devenir une pression cachée. En prendre conscience est un bon début. Vous devez toutefois aller plus loin et minimiser l'effet de ces pressions par des gestes concrets.

2.2.10.7 Prise de décisions

Vous avez maintenant retenu une solution et êtes prêt à agir. Avant de passer aux actes, dirigez un exposé auprès des membres de votre équipe afin de discuter de votre plan et de répartir les rôles et les responsabilités.

2.2.10.8 Application de la solution choisie

À la huitième étape, vous appliquez simplement la solution.

2.2.10.9 Vérification de l'efficacité de la solution choisie

Une fois la solution choisie, il faut en vérifier l'efficacité. Il peut même s'avérer nécessaire de recommencer le processus à la première étape afin de chercher d'autres solutions qui permettraient de corriger les faiblesses de la solution initiale.

2.3 Image et attitude

L'image que vous projetez et l'attitude que vous adoptez peuvent avoir une influence profonde sur votre efficacité et sur la sécurité de votre équipe. La présente section traite de l'importance du professionnalisme, tant sur le plan des apparences que des gestes. Avant d'entrer dans le vif du sujet, vous devez être mis en garde contre une attitude dangereuse : l'héroïsme.

2.3.1 Héroïsme : une attitude dangereuse

Qu'est-ce qu'un héros? On définit habituellement un héros comme quelqu'un qui s'est attiré l'admiration de tous pour avoir accompli un acte de bravoure ou une bonne action. Pour mériter autant d'admiration, le héros doit s'élever bien au-dessus de la masse. Il doit être assez brave pour être prêt à sauver la vie des autres au péril de la sienne. Dans une opération SAR, où le travail coordonné de plusieurs intervenants revêt une importance capitale, une attitude héroïque ne peut que nuire. Toute personne en quête d'admiration ou de prestige risque de devenir une source de problèmes pour le reste de l'équipe. Si vous êtes prêt à risquer votre vie au cours d'une mission SAR, vous devriez rester chez vous. La dernière chose dont une équipe SAR a besoin, c'est le risque de compter une nouvelle victime!

Le paragraphe précédent peut paraître un peu étrange, car l'héroïsme est très bien vu de nos jours. D'ailleurs, plusieurs émissions de télévision s'évertuent à rapporter les gestes de soi-disant héros qui ont risqué leur vie pour celle d'un autre être vivant (humain ou animal). Leur courage précipite habituellement une fin heureuse aussi idéale que le traditionnel « ils vécurent heureux et eurent beaucoup d'enfants » des contes de notre enfance. Toutefois, ces émissions ne mentionnent pas que, pour chaque héros vivant, une douzaine de « gens ordinaires » ont risqué leur vie et sont morts en essayant de devenir des héros. Les gens que vous voyez à la télévision ont été très chanceux...

Beaucoup d'intervenants en sauvetage désirent réellement venir en aide aux autres, mais d'autres aspirent simplement au titre de héros. Ces deux attitudes sont incompatibles. Par exemple, supposons que vous participez à une vaste opération de recherche où chaque unité est assignée à un secteur bien précis. Les membres d'une unité qui désirent récupérer

la personne disparue et ainsi se voir traités en « héros » auront probablement envie d'effectuer des recherches à l'endroit où la probabilité de détection est la meilleure. Cet équipage pourrait être tenté de quitter le secteur de recherche qui lui a été assigné (ou de chercher rapidement et inefficacement son secteur) afin de se diriger vers l'endroit de son choix. Imaginez maintenant que toutes les unités prenant part à l'opération agissent de la sorte. Dans de telles conditions, les chances de retrouver l'objet de la recherche deviennent pratiquement nulles. L'héroïsme peut donc avoir un effet dévastateur sur l'efficacité d'une opération. Il est essentiel que les équipages SAR résistent à la tentation de vouloir devenir des héros individuels. En équipe, les chances de succès sont bien supérieures. Une fois la personne disparue récupérée, on a atteint le but ultime qui consiste à sauver des vies. Cela devrait constituer une récompense suffisante.

2.3.2 Professionnalisme

Le professionnalisme joue un grand rôle en recherche et en sauvetage. Il ne faut jamais oublier que les clients du système SAR devront remettre leur vie et leur sécurité entre les mains de parfaits inconnus dont la compétence ne s'évalue qu'en quelques minutes. La première impression est donc souvent la seule qui compte. Vous, lecteurs, êtes ces parfaits étrangers. Vous devez comprendre à quel point les clients doivent vous faire confiance pour s'en remettre à vous. Afin de gagner la confiance des gens, vous devez afficher un air professionnel et agir en conséquence. Puisque votre professionnalisme sera presque entièrement déterminé à la première impression, vous devez aussi polir votre image. La présente section contient des lignes directrices qui vous aideront à acquérir une attitude professionnelle.

À la lecture du paragraphe précédent, tous devraient être en mesure de comprendre l'importance du professionnalisme. Mais comment le définir? Qu'est-ce qui fait la différence entre une attitude professionnelle et une attitude non professionnelle? Voici quelques réponses.

2.3.2.1 Ingrédients de la recette du professionnalisme

Voici quelques définitions :

Professionnel (adj.)	Se dit d'une chose qui a été bien faite selon des critères de qualité très élevés.
Professionnalisme (n.)	Le professionnalisme est l'habileté à effectuer un travail.

Il est facile, à partir de ces définitions, de déterminer les éléments requis pour atteindre le professionnalisme. Afin d'élaborer des critères de qualité très élevés, il importe de connaître tous les éléments pertinents dans la réalisation du travail. Il faut aussi posséder les habiletés nécessaires pour convertir efficacement les connaissances en gestes. Examinons maintenant les connaissances et les compétences nécessaires en recherche et en sauvetage.

2.3.2.2 Connaissances et compétences

En dressant la liste des éléments avec lesquels le personnel SAR doit travailler, nous devrions pouvoir définir aisément les connaissances requises en recherche et en sauvetage.

Les gens prenant part aux opérations de recherche et sauvetage maritimes doivent travailler avec :

- **D'autres gens (équipiers, coordonnateur du RCC, personnel des SCTM...);**
- **Des embarcations et de l'équipement maritime (autant le leur que celui des embarcations secourues);**
  - différents types de propulsion et de moteur;
  - de l'équipement de communication maritime;
  - de l'équipement de navigation électronique;
  - de l'équipement de sécurité à bord;
- **Du matériel spécialisé, notamment pour :**
  - la lutte contre les incendies;
  - le renflouage;
  - les premiers soins;
  - le sauvetage;
  - la protection individuelle;
- **Des aides à la navigation, des cartes, des compas, etc.**
- **Des gens en détresse ou ayant besoin d'aide.**

Vous pourriez sans doute ajouter plusieurs éléments à cette liste incomplète. Mais, quoique incomplète, la liste suffit largement à illustrer ce que le personnel SAR doit savoir. En résumé, il doit savoir :

- Travailler en équipe;
- Utiliser l'équipement mis à sa disposition;
- Naviguer;
- Prodiguer les premiers soins;
- Effectuer toute tâche connexe;

Une liste des conditions dans lesquelles les équipages SAR doivent travailler servira de base à la prochaine étape : l'identification des compétences. Ces conditions peuvent avoir une origine environnementale (p. ex., météo) ou personnelle (p. ex., fatigue).

Les équipages SAR peuvent avoir à composer avec :

- Les eaux froides;
- La pluie;
- La brume;
- Les vents;
- Le courant;
- La profondeur de l'eau (faible ou importante);
- Le feu et les risques d'explosion;
- Le manque de sommeil et la fatigue;
- L'hypothermie;
- Les vagues;
- Le stress.

Ici aussi la liste pourrait s'allonger. Le personnel SAR doit être assez compétent pour maîtriser les éléments de la première liste dans les conditions énoncées dans la deuxième. Par exemple, les membres de l'équipage doivent être en mesure d'utiliser leur embarcation dans le brouillard, le courant ou une eau agitée. Ils devraient être suffisamment compétents pour prodiguer les premiers soins malgré la fatigue et le stress.

L'acquisition de connaissances peut se faire de plusieurs façons, par exemple, par la lecture du présent manuel. On peut aussi suivre des cours ou discuter avec des gens d'expérience.

La compétence, par contre, s'acquiert principalement par la pratique. Les gens qui pratiquent beaucoup deviendront compétents plus rapidement. Le présent manuel renferme beaucoup de connaissances et de techniques que vous devrez appliquer pour devenir habile et compétent.

Pour un nouveau membre d'équipage, les accostages constituent un bon exemple d'habileté requérant de la pratique. Avec le temps, il devient possible d'effectuer des accostages difficiles dans n'importe quelle condition sans y penser. La lecture peut fournir des connaissances, mais seule la pratique forge la compétence et l'habileté. Vous ne pouvez espérer devenir expert sans pratiquer.

2.3.2.3 Agir de manière professionnelle

Il est maintenant temps de répondre à la question posée plus tôt : Qu'est-ce qui fait la différence entre une attitude professionnelle et une attitude non professionnelle?

Un observateur ne peut évaluer rapidement la compétence et les connaissances. Pour bien jauger le savoir d'une personne, il faut du temps. En termes simples, il est difficile d'évaluer toutes ces choses à première vue. Les clients du système SAR doivent donc se tourner vers d'autres indices, soit l'image et l'attitude. Un équipage SAR dont l'image et l'attitude n'inspirent pas confiance laissera assurément une première impression négative, peu importe son niveau d'habileté, de connaissances et de compétence.

2.3.2.4 Image

L'image projetée par l'équipage SAR marquera profondément la première impression. Tout ce qui s'observe devrait suggérer le professionnalisme. Il est donc important de polir autant l'image de l'équipage que celle de l'embarcation.

Image de l'équipage

Afin de polir l'image de l'équipage, considérez les points suivants :

Habillement :

- Propre et exempt de tâches;
- Approprié;
  - Portez des vêtements appropriés pour le travail (p. ex., évitez les maillots de bain);
  - Évitez les vêtements qui font référence à l'alcool, aux drogues ou au tabac;
- Porté convenablement;
  - Chemises boutonnées et bien rentrées dans les pantalons;
  - Évitez les bas de pantalon et manches de chemise roulés;
- Image personnelle;
- Présentable;

Image de l'embarcation

En ce qui concerne l'image de l'embarcation, considérez les points suivants :

Condition générale de l'embarcation :

- Propre;
- En bon état (sans dommages physiques apparents);
- État de la peinture.

Équipement :

- Bien disposé et rangé;
- En bonne condition et fiable.

2.3.2.5 Attitude de l'équipage

L'attitude est aussi un élément important. La façon de répondre et d'agir d'un équipage SAR, tout comme son image, influencera l'impression qu'il donne.

Une attitude professionnelle implique généralement les éléments suivants :

- **Politesse;**
  - Traitez les clients avec respect même si vous croyez qu'ils ne le méritent pas;
- **Esprit positif;**
  - Souriez!
- **Calme;**
- **Air confiant;**
- **Prudence dans le langage corporel;**
  - Adoptez une posture droite;
  - Regardez les gens lorsqu'ils vous parlent;
  - Évitez de vous cacher derrière vos verres fumés lorsque vous vous adressez à quelqu'un;
- **Traitement d'égal à égal réservé aux clients;**
  - Le fait de porter un uniforme (si vous en avez un) ne fait pas de vous un être supérieur...

2.3.2.6 Connaissances et compétences : un dernier point!

Nous avons mentionné plus haut qu'une première impression ne suffisait pas à évaluer vos connaissances et vos compétences. Toutefois, il existe quelques situations où cette vérité ne s'applique pas entièrement. Chaque fois que vous répondez à une question, vous étalez votre savoir. Votre compétence et votre habileté, quant à elles, seront jugées chaque fois que vous poserez des gestes. Si vous ne réussissez pas à répondre aux questions simples ou à effectuer convenablement des manœuvres de base (un accostage, par exemple), les gens vous qualifieront inévitablement d'incompétent. Une maîtrise des connaissances, des compétences et des habiletés de base s'impose car tout observateur peut facilement les évaluer. N'importe qui peut facilement juger des connaissances et des compétences de quelqu'un en les comparant aux siennes. Comme vous vous en doutez, les gens n'aiment généralement pas remettre leur vie ou leur sécurité entre les mains de gens qui semblent moins compétents qu'eux.

2.3.2.7 Conduire une embarcation de façon professionnelle

La façon de conduire une embarcation peut donner de sérieux indices sur le professionnalisme d'un équipage. Souvenez-vous qu'une unité SAR se reconnaît habituellement très facilement sur l'eau. Dès que vous êtes sur l'eau, vous pouvez être certain qu'on vous observe. Tous vos efforts pour acquérir une attitude et une image professionnelles pourraient être anéantis si vous naviguez de manière irresponsable.

Naviguer de façon professionnelle implique :

- De respecter les règlements (règlement sur les abordages et tout autre règlement local);
- D'éviter de passer trop près d'autres embarcations;
- D'afficher clairement vos intentions lorsque vous effectuez une manœuvre;
- D'éviter de sauter les vagues des autres embarcations;
- D'éviter de « surfer » sur les vagues des autres embarcations;
- De manœuvrer à une vitesse raisonnable et sécuritaire;
- De se montrer courtois.

Courtoisie sur l'eau

Afin de gagner le respect des autres et de demeurer le bienvenu dans les marinas et les ports, la courtoisie est de mise. Les règles tacites de la courtoisie sur l'eau sont les suivantes :

- Ralentir lorsque vous passez près d'autres embarcations;
- Ralentir lorsque vous passez près d'une marina;
- Manœuvrer à vitesse réduite dans les marinas ou près des quais;
- Éviter de faire du bruit dans les marinas (surtout la nuit);
- Laisser les embarcations moins manœuvrables passer en premier dans les passages étroits;
- Éviter d'utiliser les meilleures places sur les quais.

2.4 MAÎTRISE DU STRESS CAUSÉ PAR UN INCIDENT CRITIQUE

Les équipages SAR sont parfois exposés à des situations très difficiles. Toutes les régions offrent un service de consultation pour venir en aide aux membres du personnel, tels que ceux des unités SAR exposés à des incidents critiques. Afin de sensibiliser les personnes au stress lié aux incidents critiques (SIC), la présente section porte plus précisément sur ce sujet.

2.4.1 Stress causé par un incident critique

Le SIC est la réaction potentielle d'une personne jouant un rôle dans un incident critique. Les situations qui peuvent provoquer un SIC sont les suivantes :

- Mort ou blessure grave dans l'exercice des fonctions;
- Suicide ou mort subite d'un collègue;
- Incidents avec pertes multiples;
- Incidents où les victimes sont gravement blessées;
- Opérations SAR prolongées, particulièrement lorsque des enfants sont en cause ou que le personnel de sauvetage connaît les victimes;
- Couverture médiatique intensive et minutieuse;
- Violence au travail.

Nous pouvons compléter la liste en y ajoutant des situations plus pertinentes au contexte SAR maritime :

- Repêchage d'un corps depuis une embarcation de sauvetage;
- Témoin d'un suicide depuis un pont, un quai ou un traversier;
- Travail sous les yeux du public ou des médias;
- Tentative de sauvetage ratée;
- Incapacité de réanimer (par la réanimation cardiorespiratoire) une victime encore vivante au moment du repêchage.

D'autres situations peuvent aussi causer du stress, par exemple :

- Devoir subir pendant longtemps le tangage d'une embarcation de sauvetage au cours d'une tempête;
- Ne pas réussir à aider les victimes dans les cas de dommage ou de perte de biens;
- Être injustement critiqué pour une intervention à un incident.

Tout type d'incident peut provoquer un SIC. Il incombe au chef d'équipe ou au responsable d'une unité SAR de veiller à la sécurité de l'équipage et de prévenir les blessures, tant physiques que psychologiques. Le chef d'équipe doit dominer ses propres réactions au stress et surveiller celles de son équipage, sans oublier qu'il s'agit de réactions normales de personnes normales placées dans une situation anormale. Dans des incidents critiques où le risque de traumatisme psychologique est évident, il faut s'attendre à quelques réactions émotionnelles normales.

2.4.2 Réaction selon l'expérience

Les réactions des gens dépendent souvent de leur âge et de leur expérience. Les plus jeunes membres d'équipage qui nourrissent une idée préconçue des opérations SAR (qui tendent à ne voir que l'aspect sauvetage et à oublier les pertes de vie pouvant survenir) sont particulièrement à risque. Un compte rendu ayant pour but d'informer, de vérifier et de rassurer permet habituellement d'éviter le SIC. II est possible d'obtenir sur demande, en cas de besoin, un compte rendu plus poussé sur le SIC. Les employés du programme ESC et les membres de la GCAC devraient consulter les procédures locales. Les autres équipages devraient communiquer avec le RCC/MRSC pour obtenir plus d'information.

Si vous répondez oui à l'une des questions suivantes à l'issue d'un incident critique, il se peut que le stress relié à votre emploi ait atteint un degré dangereux et qu'un compte rendu soit nécessaire :

- Ai-je de la difficulté à oublier l'incident?
- Est-ce que je ressens une nervosité persistante?
- Est-ce que j'ai tendance à oublier, à m'emporter facilement ou à avoir peur?
- Est-ce que je fais des cauchemars, ai-je des troubles du sommeil ou suis-je préoccupé par la mort?
- Est-ce que je m'éloigne de mes amis ou de ma famille, ou est-ce que je manifeste moins d'intérêt pour les relations sexuelles ou d'autres activités que j'aimais auparavant?
- Est-ce que je bois trop ou suis-je dépendant des drogues pour me calmer ou m'aider à passer la journée?
- Est-ce que je me sens tout simplement mal?

2.4.3 Réduction du stress

Bien des choses peuvent se faire au travail pour atténuer le stress :

- Prévoir, si possible, des périodes de repos adéquates. (Cela vaut également pour le chef ou le responsable de l'unité SAR car, s'ils ne prennent pas de pause, ils peuvent difficilement ordonner à l'équipage de le faire.) Quinze minutes de pause pour chaque heure de stress intense est la règle de base;
- Procéder au roulement régulier des affectations du personnel pour éviter que l'ennui résultant de la répétition ne s'installe;
- Tenir régulièrement votre équipage au courant des événements;
- Fournir une nourriture adéquate (éviter, par exemple, de servir des aliments crus ou contenant des os après un accident avec mutilations, ou de la nourriture brûlée après un incendie en mer);
- Éviter tout excès de café ou de sucre, car les deux tendent à augmenter la réaction au stress;
- Si la taille de l'équipage le permet, éviter de confier aux mêmes personnes la recherche de corps et le repêchage;
- Recouvrir les corps d'un drap ou d'une couverture.

La non-reconnaissance du SIC peut grandement influer sur vos collègues et vous-même. Il y a quelques années, par exemple, divers services d'urgence étaient appelés sur les lieux d'un écrasement d'avion à Chicago. Personne n'a survécu à l'écrasement. Les 351 intervenants n'ont reçu aucune aide psychologique et, un an plus tard, seulement 71 d'entre eux avaient conservé leur emploi. Il est bien plus avantageux financièrement de fournir l'aide psychologique nécessaire que de former une nouvelle équipe.

Enfin, il est essentiel que le chef ou le responsable d'une unité SAR crée un climat de travail où les sentiments et les réactions sont discutés ouvertement. Demander l'aide de votre service régional de counselling n'est pas une faiblesse, mais nier l'existence du problème en est certainement une.

CHAPITRE 3 – Sécurité personnelle

3 Sécurité personnelle

3.1 Renseignements généraux

Les équipages SAR sont souvent appelés à travailler dans des conditions difficiles (vents, vagues, eaux froides, etc.). Afin d'éviter les blessures, il faut bien comprendre l'importance de la sécurité personnelle. Plusieurs pièces d'équipement peuvent servir à protéger une personne; aussi traiterons-nous de ces pièces, de leur usage et de leur entretien.

Souvenez-vous, toutefois, que même les meilleures pièces d'équipement ne sauraient protéger quiconque contre le manque de jugement. Les responsables d'équipages SAR doivent toujours garder la sécurité de leur équipage en tête avant de décider des mesures à prendre.

3.2 Protection en eaux froides

On oublie aisément la vitesse avec laquelle l'eau peut tuer. À température égale, l'eau refroidit le corps 25 fois plus rapidement que l'air. Malgré cela, bien des victimes se noieront avant de subir les effets du froid. Le choc provoqué par le contact de l'eau glacée entraîne souvent une hyperventilation. Dans 90 % des cas, l'eau pénétrera dans les poumons et provoquera la noyade. Un spasme des voies respiratoires supérieures causera une « noyade sèche » dans les autres cas. Tous ces gens succomberont à la suffocation.

Les gens travaillant sur l'eau doivent donc se parer contre l'imprévu. Le port d'équipement de protection adapté au milieu augmente les chances de survie. Gardez en mémoire que la plupart des noyades surviennent par beau temps; en effet, les risques semblent faibles et la vigilance est à son plus bas.

Afin d'augmenter vos chances de survie en eaux froides :

- Portez de l'équipement de protection ajusté à votre taille;
- Nettoyez et entretenez l'équipement de sécurité;
- Sélectionnez l'équipement adapté à votre travail.

3.2.1 Port d'équipement de protection ajusté à votre taille

Un équipement de protection trop grand ou trop petit est inutile. Les témoignages de gens qui ont dû lutter pour leur survie dans des habits de protection trop grands ou dans un gilet de sauvetage flottant au-dessus de leur tête le prouvent. L'équipement mal ajusté est inconfortable et dangereux. Si vous devez travailler régulièrement sur l'eau, procurez-vous de l'équipement à votre taille et portez-le.

3.2.2 Nettoyage et entretien de l'équipement de sécurité

La section 3.3 renferme des renseignements plus précis sur le nettoyage et l'entretien de l'équipement de sécurité.

3.2.3 Sélection de l'équipement adapté à votre travail

Imaginez que vous venez de passer par-dessus bord au cours d'une opération de nuit. Vous flottez dans l'eau glaciale, et attendez patiemment des secours. Qu'aimeriez-vous avoir comme équipement de protection et de sécurité? En répondant à cette question, vous aurez

une bonne idée de l'équipement dont vous devriez vous munir. Rien de plus facile, bien souvent, que de sous-estimer ses besoins en matière de sécurité lorsque la température est clémente. Souvenez-vous que les conditions météorologiques pourraient changer au cours d'une mission ou à votre retour.

Les membres d'équipage qui ont leur sécurité à cœur placeront habituellement leur matériel dans une trousse ou sur une veste (qui se porte par-dessus le VFI). L'équipement choisi doit comporter cinq caractéristiques essentielles pour la survie en eaux froides :

- Flottaison;
- Protection;
- Protection thermique;
- Visibilité et facilité de détection;
- Mobilité.

3.2.3.1 Flottaison

Un vêtement de flottaison est nécessaire pour survivre aux premières minutes d'exposition à l'eau froide. S'il est bon, il maintiendra la tête de celui qui le porte hors de l'eau et permettra de réduire l'effort requis pour demeurer à la surface. Le port d'un VFI ou d'un gilet de sauvetage est essentiel à la survie immédiate.

3.2.3.2 Protection thermique

Maintenant que, dans l'immédiat, votre survie repose sur le port d'un vêtement de flottaison, vous devez penser à plus long terme. Si vous baignez dans les eaux canadiennes, dont la température varie habituellement entre 1 et 15 °C, vous devez vous préoccuper de l'hypothermie. Sans protection thermique, vos chances de survie à long terme sont très minces. La règle des 50 est un moyen facile d'évaluer vos chances de survie : « Les chances de survie d'un homme de 50 ans immergé pendant 50 minutes à une température de 50 °F (10 °C) sont de 50 % » ou encore « Un homme de 50 ans a 50 % de chance de survivre s'il couvre 50 verges (46 m) à la nage dans de l'eau à 50 °F (10 °C) ».

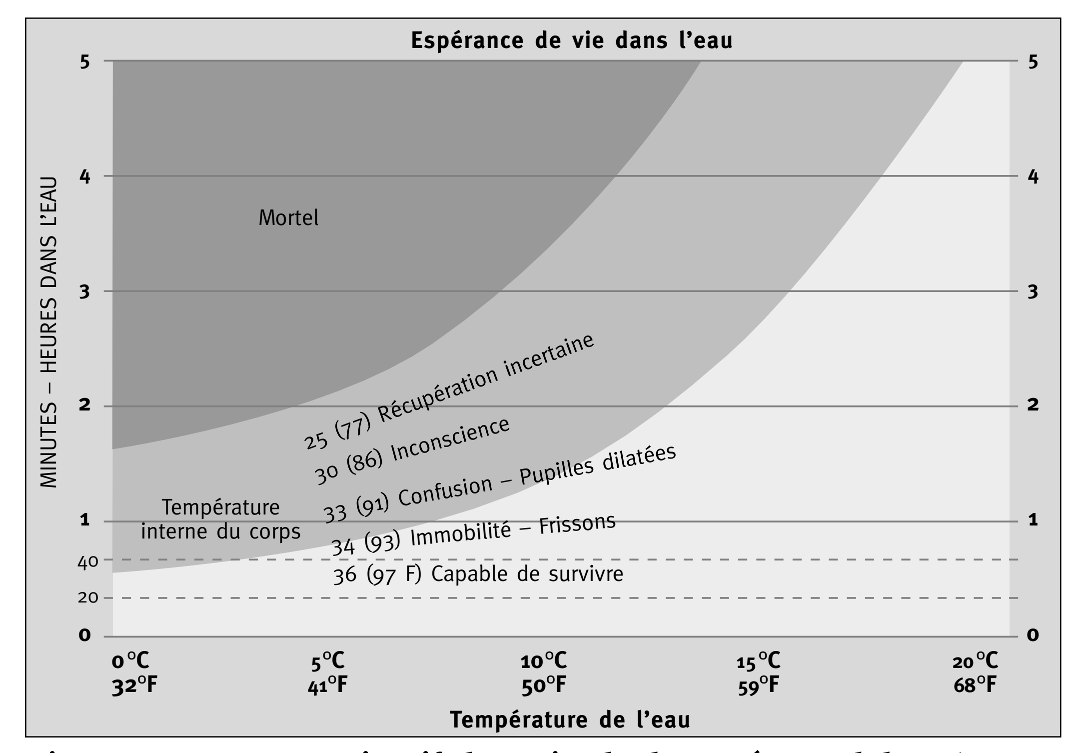
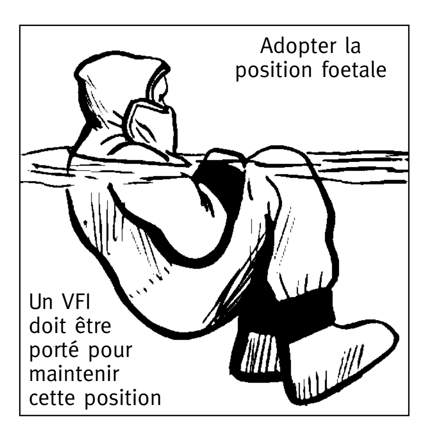


Figure 3.1 : Temps approximatifs de survie selon la température de l'eau (sans protection)

La meilleure protection contre le froid consiste à revêtir plusieurs couches de vêtement. Les diverses fibres servant à la confection des vêtements distribuent la chaleur de façons différentes. Le polypropylène, par exemple, utilise la chaleur corporelle pour éloigner l'humidité de la peau. Cette propriété fait du polypropylène un isolant de choix en milieux humides. La laine, de son côté, peut absorber une bonne quantité d'humidité mais demeure quand même relativement chaude, même mouillée. Le coton absorbe énormément d'humidité et maintient celle-ci près de la peau. Ce tissu est donc mal choisi lorsqu'il s'agit de conserver sa chaleur corporelle dans un milieu humide.

Les régions du corps perdant le plus de chaleur sont la tête, le cou, le torse et les aines. Si vous devez vous habiller pour combattre le froid, essayez de bien protéger ces régions. Une tuque ou un passe-montagne accompagné d'un foulard ou d'un cache-col réduira habituellement de 25 % les pertes de chaleur au niveau de la tête et du cou.





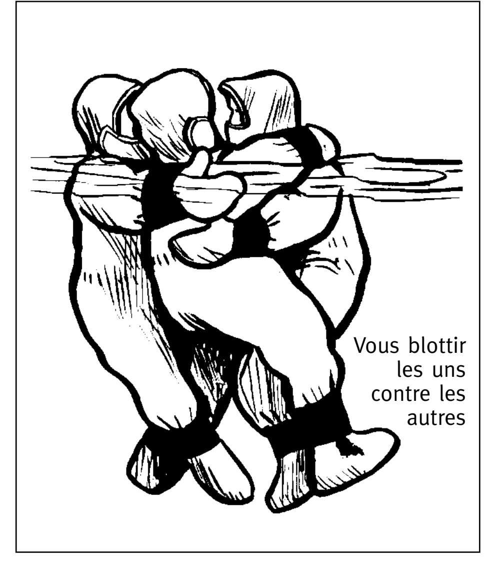


Figure 3.2 : Techniques de survie en eau froide.

Pour veiller à votre sécurité par jours chauds, apportez autant de vêtements chauds que de vêtements légers. N'oubliez jamais que, sur l'eau, la température peut changer très rapidement. Le port de sous-vêtements thermiques en polypropylène ou en laine peut aussi vous aider à conserver votre chaleur. Si vous portez un habillement étanche, vous devriez également enfiler un sous-vêtement qui vous protégera de l'humidité provoquée par la condensation et qui fournira une protection thermique additionnelle. Ne portez jamais de vêtements de coton sous un sous-vêtement puisque ce dernier, en conservant l'humidité près de la peau, accélérera la perte de chaleur.

Il existe plusieurs façons de se doter d'une bonne protection thermique. Parmi celles-ci, les vêtements étanches et les combinaisons de flottaison sont les plus utilisées. Ces deux protections seront décrites dans les sections 3.3.2.5 et 3.3.4.

3.2.3.3 Protection

Les unités SAR opèrent souvent dans des conditions météorologiques extrêmes. Les vagues, les vents violents et le niveau élevé de bruit peuvent rapidement engendrer un environnement de travail très hostile pour l'équipage SAR, même si la mission se déroule normalement. En cas de problème, les risques de blessure à la tête ou de traumatisme fermé (lésions internes provoquées par un impact avec un objet contondant) peuvent prendre de l'importance. Le port d'équipement de protection adéquat est donc essentiel pour prévenir ce genre de blessures. Dans des conditions de travail extrêmes, le port d'un casque, de gants et de lunettes de protection s'impose.

À bord d'une embarcation rapide de secours (ERS), le port du casque revêt une importance extrême pour la survie. En effet, les équipages y subiront souvent de fortes et soudaines accélérations horizontales (à cause des moteurs) et verticales (à cause des vagues). Le risque de blessures à la tête est donc très élevé. Les casques doivent être conçus pour un usage en milieu aquatique afin d'éviter, une fois mouillés, de tenir lieu d'ancres. De plus, leur légèreté minimisera le stress au niveau du cou dans les cas d'accélération ou de décélération rapides.

Une protection oculaire s'impose aussi, surtout pour des opérations prolongées. Les yeux sont probablement la partie la plus sensible et la plus vulnérable du corps humain. Les reflets, le sel et le vent peuvent facilement les endommager et en réduire l'efficacité. Une protection quelconque contre les rayons ultraviolets, le vent et les embruns est nécessaire. La protection oculaire que vous choisissez doit bien vous prémunir contre ces éléments sans toutefois s'embuer ou limiter votre vision périphérique.

Le choix du type de gant à utiliser est laissé à votre discrétion. Certains préféreront des gants de ski, et d'autres opteront pour des gants en néoprène. Afin de bien protéger vos mains contre le froid, choisissez toutefois des gants suffisamment grands pour ne pas nuire à la circulation sanguine.

Nota : En ce qui concerne les gants et les protections oculaires, le prix n'est pas toujours proportionnel à la qualité.

3.2.3.4 Visibilité et facilité de détection

Des moyens passifs et actifs servent au repérage en cas de problème. Le repérage par moyen passif ne requiert aucun geste de la part de la victime. Les vêtements de couleur vive, les bandes réfléchissantes, les lumières stroboscopiques SAR et les radiobalises de localisation des sinistres (RLS) activées au contact de l'eau sont tous des moyens passifs. Les moyens actifs demandent une certaine manipulation par l'utilisateur (p. ex., héliographe, sifflet, etc.). Tous les moyens actifs devraient être rangés à l'intérieur des multiples poches d'une veste.

3.2.3.5 Mobilité

L'équipement de sécurité et de protection ne devrait pas restreindre les mouvements de celui qui le porte. Toutefois, dans des situations extrêmes, une certaine restriction pourrait se révéler nécessaire pour assurer une bonne protection contre les éléments.

3.3 Équipement de protection individuelle

3.3.1 Renseignements généraux

Les équipages possédant du matériel de protection individuelle doivent savoir que la qualité des soins et de l'entretien qu'ils y apportent peut jouer un rôle important dans la sauvegarde des vies en danger. L'équipement de protection doit être considéré et entretenu comme de l'équipement de sauvetage.

L'équipement de protection prêté doit être entretenu selon les recommandations du fabricant. Chaque personne est responsable de son équipement et doit le maintenir en bonne condition. Les problèmes qui dépassent l'entretien régulier seront rapportés à la personne responsable le plus rapidement possible afin que celle-ci puisse prendre les mesures qui s'imposent (par exemple, il faut changer les batteries des lumières stroboscopiques SAR une fois l'an). Bien que la responsabilité de voir à ce que chaque membre d'équipage porte son équipement de protection revienne au chef ou au responsable de l'équipe, chaque membre d'équipage doit utiliser son équipement lorsqu'il le juge nécessaire. Il ne faut pas attendre la permission de qui que ce soit pour se protéger adéquatement.

3.3.2 Équipement de flottaison

3.3.2.1 Renseignements généraux

Le matériel de sauvetage doit être rangé à l'abri de l'eau et à portée de la main, dans un endroit bien aéré. Il ne peut donc être déposé au fond d'une armoire ou d'un coffre de fournitures où l'humidité risquerait de l'abîmer. Il doit aussi être à l'abri de la chaleur intense. L'équipement de flottaison peut vous sauver la vie, dans la mesure où vous le portez.

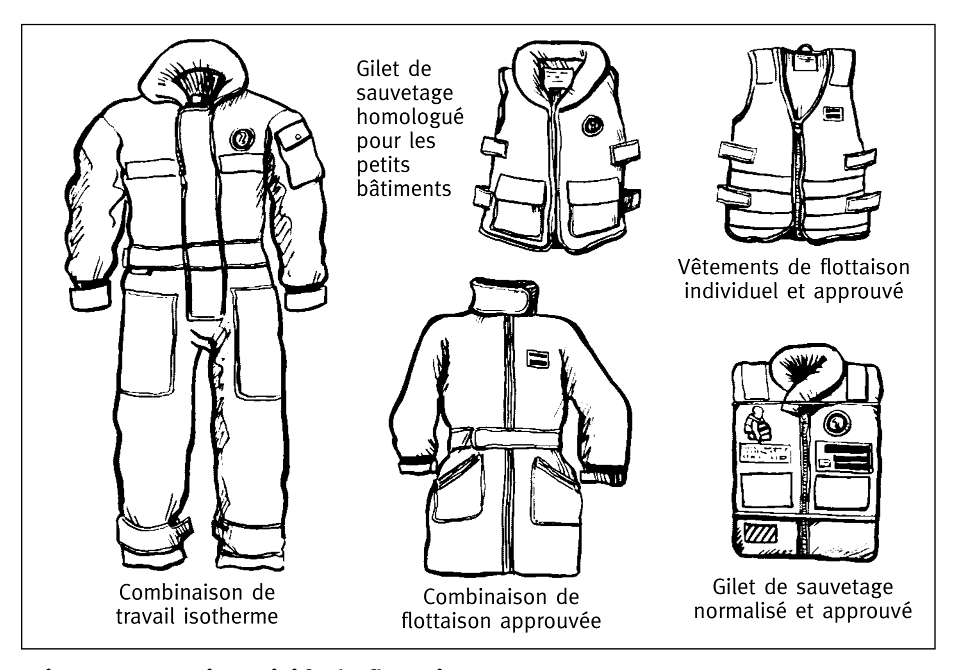


Figure 3.3 : Dispositifs de flottaison

L'équipement de flottaison est rempli de kapok ou de mousse à alvéoles fermées. Bien que le tissu formant l'enveloppe soit traité contre la moisissure, il arrive que les sangles, les coutures et l'enveloppe elle-même pourrissent par endroits. Les endroits sérieusement touchés portent des traces de vieillissement; ils sont tachés et généralement décolorés. Il arrive que l'équipement de flottaison rempli de kapok se détrempe et que, du même fait, il ne puisse plus flotter. C'est particulièrement le cas de l'équipement vieilli ou exposé aux vapeurs des produits du pétrole, de l'équipement neuf dont le revêtement en plastique est percé ou de l'équipement dont le produit de remplissage détrempé sèche difficilement.

La loi oblige tout utilisateur d'embarcation à transporter, pour chaque personne à bord, au moins un vêtement de flottaison approuvé qui soit de la bonne grandeur. De plus, les unités SAR devraient disposer de quelques vêtements de surplus pour les passagers occasionnels tels que les blessés ou les rescapés.

Il existe cinq types de vêtement de flottaison approuvés :

1) Gilets de sauvetage homologués pour petits bâtiments;
2) Vêtements de flottaison individuels et approuvés;
3) Gilets de sauvetage normalisés et approuvés;
4) Combinaisons de flottaison;
5) Combinaisons de travail isothermes.

Un fabricant désireux de faire homologuer ses gilets de sauvetage et ses VFI (vêtements de flottaison individuels) doit recevoir une approbation de la Direction de la sécurité des navires de Transports Canada et des Laboratoires des Assureurs du Canada (Underwriters' Laboratories of Canada ou ULC). Les gilets de sauvetage sont, en premier lieu, soumis à la Direction de la sécurité des navires pour approbation initiale du design, puis envoyés au ULC pour subir quelques essais. Les VFI, de leur côté, sont directement soumis au ULC et, ensuite, à la Direction de la sécurité des navires pour approbation finale et émission d'un numéro de certification.

Trois échantillons de chaque modèle sont nécessaires pour les épreuves en laboratoire. Un de ces échantillons subit un essai destructif en laboratoire pour déterminer la qualité des matériaux, la qualité de l'assemblage et la performance. Si l'échantillon éprouvé satisfait aux exigences de la norme appropriée, les deux autres échantillons sont frappés de l'estampille « Approuvé ». Le deuxième échantillon est remis au fabricant à titre d'étalon pour la fabrication en série, et le troisième demeure la propriété du Ministère. Chaque article mis en marché doit porter une étiquette sur laquelle figure un numéro de certificat d'homologation.

Jusqu'à maintenant, plus de 20 modèles de gilet de sauvetage et au-delà de 100 styles de VFI fabriqués par 15 entreprises différentes ont été approuvés.

Il n'y a pas lieu de préférer un article de marque donnée à un autre car tout équipement de sauvetage homologué doit obligatoirement se conformer aux exigences de la norme pertinente. Il appartient aux plaisanciers d'acheter l'article qui convient le mieux à l'usage qu'il prévoit en faire, et ce conformément aux règlements. Un VFI qui fait parfaitement l'affaire d'un

pagayeur, par exemple, peut ne pas convenir à l'occupant d'un canot à moteur ou d'un voilier, ou à un planchiste. Le plaisancier devrait faire un essai à l'eau pour se familiariser avec le port et la flottabilité de ses vêtements de sauvetage. Comme les équipages SAR doivent porter leur VFI en tout temps pour leur sécurité, nous suggérons de choisir un modèle confortable et visible (rouge, orange ou jaune).

3.3.2.2 Gilets de sauvetage normalisés et approuvés

Le gilet de sauvetage normalisé et approuvé est obligatoire à bord de tous les bâtiments de commerce visés par le programme d'inspection de la Direction de la sécurité des navires de Transports Canada, et des petits bateaux de pêche de moins de 15 T.B.R.

Quant aux embarcations de plaisance, le gilet de sauvetage normalisé peut remplacer tout autre vêtement de flottaison individuel homologué. Ce gilet est fabriqué selon les spécifications de Transports Canada (TP 7318). Ces spécifications renferment les exigences dictées par le Bureau des inspections de la Garde côtière pour les vêtements de flottaison, et font état des dispositions élémentaires de la Convention internationale sur la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS), dont le Canada est signataire. Ces dispositions visent, entre autres :

- La qualité du matériel et de la construction;
- Les degrés de flottabilité et de durabilité;
- L'appui pour la tête, et la position qu'adopteront le visage et le corps d'une personne inconsciente dans l'eau;
- L'effet des produits dérivés du pétrole;
- La couleur.

Tous les gilets de sauvetage normalisés sont du même modèle, dit à « trou de serrure », mais viennent en deux tailles. Le gilet pour adulte doit supporter un corps d'au moins 40 kg, et celui pour enfant est conçu pour un corps d'au plus 40 kg. Tous les gilets devraient être garnis d'une bande réfléchissante, d'un sifflet et d'une lampe de sauvetage. Depuis juillet 1991, on demande aux propriétaires de vieux modèles d'ajouter les éléments mentionnés précédemment (bande réfléchissante, sifflet et lampe).

La particularité du gilet de sauvetage normalisé tient du fait qu'il peut retourner une personne inconsciente de sorte que sa bouche et son nez ne soient pas immergés. Malheureusement, le gilet de sauvetage est encombrant et devient rapidement gênant. On le porte généralement lorsqu'une immersion devient imminente. Les équipages SAR devraient plutôt utiliser les VFI, qui sont plus petits mais plus confortables.

3.3.2.3 Gilets de sauvetage homologués pour petits bâtiments

Les gilets de sauvetage homologués pour petits bâtiments sont destinés à l'emploi à bord de toutes les embarcations de plaisance et de certaines catégories de petits bâtiments de commerce non visés par le programme d'inspection de la Direction de la sécurité des navires, qui relève de Transports Canada (excluant les bateaux de pêche). Ces gilets sont conçus et fabriqués selon la norme CAN 2-65.7-M80 de l'ONGC, norme rédigée et tenue à jour par le comité permanent de l'ONGC, qui se compose de représentants de l'industrie du nautisme, d'organismes de sécurité comme le Conseil canadien de la sécurité, de fabricants, de concessionnaires et de membres de divers ministères intéressés.

Les gilets de sauvetage pour petit bâtiment viennent en deux modèles, soit monopièce (trou de serrure) ou à devant ouvert (gilet), et en trois tailles, c'est-à-dire A pour un poids d'au moins 41 kg, B pour un poids de 18 kg à 41 kg, et C pour un poids d'au plus 18 kg. Malgré une flottabilité inférieure à celle du gilet normalisé, ces gilets de sauvetage doivent pouvoir retourner un naufragé de façon à prévenir la noyade. Ils doivent, de plus, supporter la tête d'une personne inconsciente de sorte que son visage ne soit pas immergé et que son corps ne soit pas maintenu à la verticale. Le gilet ne doit pas tendre à tourner le corps face vers le bas.

Le gilet de sauvetage pour petit bâtiment, tout comme le gilet de sauvetage normalisé, est relativement inconfortable. Les VFI demeurent le meilleur choix pour les équipages SAR.

3.3.2.4 Vêtement de flottaison individuel (VFI)

Les vêtements de flottaison individuels (VFI) approuvés peuvent remplacer les gilets de sauvetage normalisés ou les gilets de sauvetage pour petit bâtiment à bord de toutes les embarcations de plaisance. Ces vêtements gênent moins les mouvements, et on peut les porter tout au long d'une randonnée sur l'eau.

Les modèles pour adultes respectent la norme ONGC 65-11-M88, et ceux pour enfants sont conçus en fonction de la norme ONGC 65-15-M88. Les VFI pour enfants diffèrent sur le plan de la flottabilité et de la capacité de retournement. Ils ne doivent cependant pas avoir tendance à retourner le visage de façon à le plonger dans l'eau.

Les VFI conformes sont de deux types :

- Le type I flotte naturellement parce qu'il est fait de mousse à alvéoles fermées ou d'éléments macrocellulaires;
- Le type II possède deux caractéristiques de flottabilité, soit celle propre au vêtement et un dispositif d'appoint gonflable à la bouche ou à la main; le second moyen faisant habituellement appel à une cartouche de CO_2.

Il est important de resserrer les courroies et de bien remonter la fermeture éclair lorsqu'on porte un VFI. Par ailleurs, le VFI doit être en bon état pour fournir une protection adéquate. Les VFI sont conçus pour résister aux impacts à haute vitesse; toutefois, leurs courroies et leurs attaches doivent demeurer bien attachées. Le design allégé et ajusté du vêtement confère mobilité et confort de sorte qu'il s'utilise facilement dans le cadre du travail. Souvenez-vous qu'avec l'usage, la mousse finira par se détériorer et par réduire la flottabilité du VFI.

Récemment, Transports Canada a approuvé de nouvelles couleurs, telles que le bleu et le mauve, pour les VFI destinés aux plaisanciers. Quelques-unes des nouvelles couleurs approuvées ne sont pas aussi visibles que les couleurs traditionnelles (jaune, orange ou rouge). Pour les fins du travail, il est toujours préférable de choisir des couleurs plus visibles afin d'augmenter les chances de survie en cas de chute par-dessus bord. Il importe de préciser que l'approbation d'un VFI n'est valable que s'il est en bon état et non modifié. Les trous, les déchirures ou les modifications quelconques (objets collés ou cousus, écritures, etc.) rendent invalide l'approbation. Les VFI modifiés, déchirés ou percés doivent être remplacés.

3.3.2.5 Combinaison de flottaison et combinaison de travail isotherme

Les combinaisons de flottaison et les combinaisons de travail isothermes constituent un bon choix pour les opérations par temps froid ou lorsque la température de l'eau pourrait rapidement mener à l'hypothermie. Ces combinaisons sont devenues très populaires auprès du personnel SAR parce qu'elles offrent une bonne protection thermique et qu'elles comportent plusieurs poches qui facilitent le rangement du matériel de sécurité. Bien que conçues pour les températures plus froides, les combinaisons de flottaison et les combinaisons de travail isothermes peuvent aussi servir par température chaude. Quelques modèles sont dotés d'un rabat qu'on place entre les jambes afin de prévenir les pertes de chaleur au niveau des aines. Tous les modèles offrent au moins 15 livres (6,8 kg) de flottaison positive, et certains sont même dotés d'un coussin gonflable qui maintient la tête hors de l'eau plus facilement. Ce coussin peut être gonflé à l'aide d'un embout buccal. Puisque la perte de chaleur est grandement accélérée par l'eau circulant dans la combinaison, plusieurs modèles sont dotés de courroies à la hauteur des bras et des jambes. En serrant ces courroies, on limite la circulation d'eau. Afin de jouir d'une protection maximale contre l'hypothermie, il faut voir à ce que toutes les fermetures éclair soient bien fermées et que les courroies soient bien serrées.

La majorité des modèles de combinaison ne sont pas imperméables. À défaut de les entretenir et de les laver convenablement, les combinaisons peuvent se détériorer rapidement. La mousse qui permet la flottabilité peut s'endommager et devenir granuleuse après quelques années d'usage. Dès lors, la flottabilité de la combinaison ne suffit plus à maintenir la tête hors de l'eau. Les combinaisons souvent utilisées devraient être remplacées lorsque les matériaux commencent à se détériorer. Bien que tous les modèles de combinaison permettent d'augmenter le temps de survie en eaux froides, leur performance ne pourrait se comparer à celle d'un habit étanche ou d'un habit de survie. Les combinaisons de flottaison, surtout si elles sont trop grandes, peuvent grandement restreindre les mouvements de nage.

Les dommages mineurs, tels que petites déchirures, fermetures éclair endommagées, coutures défaites ou petits trous, peuvent être réparés. Les combinaisons plus sévèrement endommagées doivent être remplacées.

Il faut rincer (à l'eau douce) les combinaisons après chaque usage et les suspendre dans un endroit aéré mais à l'abri du soleil pour qu'elles sèchent. Les fermetures éclair métalliques devraient être lubrifiées périodiquement à l'aide de paraffine ou de cire d'abeille afin de prévenir la corrosion.

Les combinaisons ne devraient pas être nettoyées à sec. Lorsqu'un nettoyage s'impose, utiliser une solution d'eau et de savon doux, rincer à grande eau et suspendre pour sécher. Ne jamais tordre les combinaisons pour en évacuer l'eau. Ne pas utiliser de solvant ou de diluant pour nettoyer les taches tenaces.

3.3.2.6 Comment tester la flottaison d'un VFI, d'une combinaison de flottaison ou d'une combinaison de travail isotherme

Les poches des vêtements de flottaison ou des vestes permettent de transporter beaucoup de matériel de sécurité. La lourdeur de tout cet équipement peut finir par nuire à l'efficacité du vêtement de flottaison. Les traditionnelles 15 livres de flottaison positive pourraient rapidement devenir insuffisantes si vous transportez 30 livres de matériel.

Il est donc important de vérifier si la flottaison de votre équipement est adéquate. Pour ce faire, pesez l'ensemble du matériel que vous portez habituellement. Si vous êtes un agent de la paix, vous devriez aussi considérer le poids de votre gilet pare-balles, de votre arme et de ses accessoires. Une fois déterminé le poids de ce que vous transportez, préparez une ceinture de lest d'un poids équivalent. Bouclez cette ceinture sur vous, enfilez votre vêtement de flottaison et sautez dans une piscine afin de vérifier si vous pouvez maintenir votre tête hors de l'eau sans effort. Si tel n'est pas le cas, vous devriez réévaluer vos besoins en vêtement de flottaison ou en équipement.

Le test précédent peut aussi servir à vérifier si un équipement de flottaison est toujours en bonne condition. Pour ce faire, il suffit de lire l'étiquette afin de connaître le poids que l'équipement devrait supporter. Lestez l'équipement d'un poids égal à celui mentionné sur l'étiquette et jetez le tout dans une piscine. Si l'équipement est en bon état, il devrait flotter. Sinon, retirez un peu de poids (max. 2,2 livres ou 1 kg) et refaites le test. S'il ne flotte toujours pas, vous devrez le remplacer.

3.3.3 Combinaison d'immersion

La combinaison d'immersion est un vêtement épais qui pourrait rappeler un habit de plongée sous-marine. Ce type d'habit fournit une excellente protection contre le froid et la noyade, surtout lorsque le sac gonflable est activé. Les combinaisons d'immersion sont conçues pour augmenter les chances de survie en cas d'abandon de navire. Ils ne sont donc pas considérés comme étant des vêtements de flottaison proprement dits.

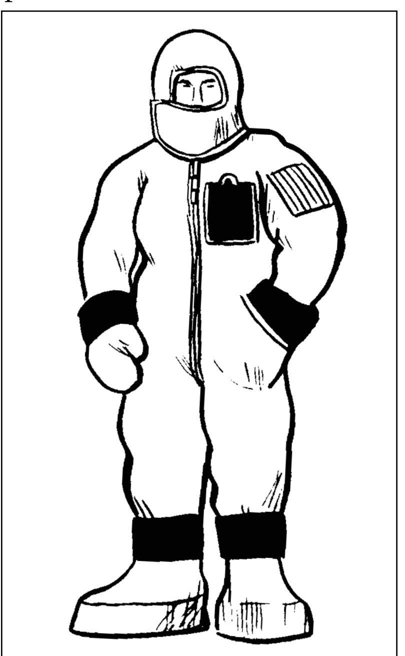


Figure 3.4 : Combinaison d'immersion

Ces combinaisons doivent être vérifiées périodiquement afin de voir à ce qu'elles soient exemptes de trous ou de déchirures et que la fermeture éclair fonctionne bien. La fermeture éclair doit être lubrifiée régulièrement avec du savon ou de la cire d'abeille.

Les travailleurs disposant de combinaisons d'immersion devraient se pratiquer à les enfiler dans différentes conditions (la nuit, par mauvais temps, etc.) afin de simuler des situations qui risquent de se manifester au cours d'une urgence. Certains dispositifs facilitent la fermeture de la fermeture éclair. Il est aussi recommandé de ranger un sifflet, une lampe stroboscopique SAR et quelques fusées de détresse avec l'habit. Ces pièces d'équipement peuvent même être attachées à la combinaison. Il faut ranger les combinaisons d'immersion dans un endroit où elles

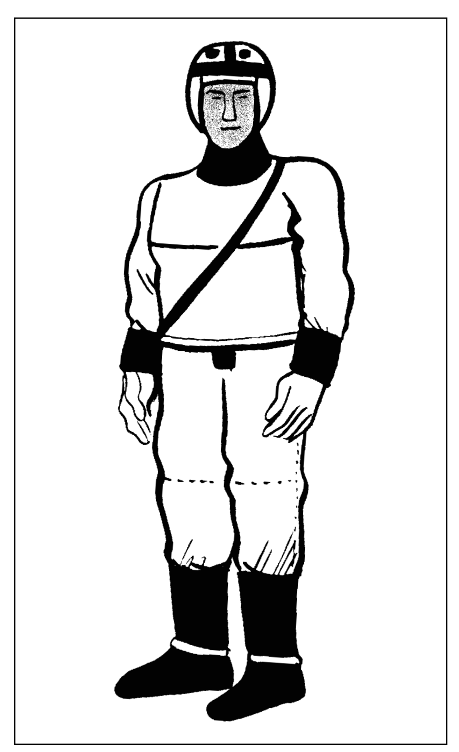
seront rapidement accessibles en cas d'urgence. Plusieurs fabricants recommandent un entretien spécialisé tous les cinq ans. À défaut de s'y conformer, il faudrait au moins essayer les combinaisons dans l'eau une fois l'an afin de vérifier qu'elles ne fuient pas.

Les combinaisons d'immersion offrent la meilleure protection en eaux froides puisqu'elles gardent au sec et au chaud ceux qui les portent. Elles n'offrent cependant pas assez de mobilité et de confort pour servir de vêtements de travail.

3.3.4 Combinaison étanche

3.3.4.1 Renseignements généraux

Le meilleur moyen d'éviter les pertes de chaleur consiste à demeurer au sec. Les combinaisons étanches légères offrent le meilleur compromis en fait de protection thermique et de mobilité par temps froid, et sont parfaites pour les missions prolongées par mauvais temps. Les combinaisons étanches fabriquées spécialement pour le personnel SAR ressemblent à celles prévues pour la plongée sous-marine, valves en moins. La cagoule n'est pas cousue au vêtement, qu'il faut porter avec un sous-vêtement puisqu'il n'offre, pour ainsi dire, pas de protection thermique. Les joints des poignets et du cou peuvent être faits de néoprène ou de latex. Le choix de l'un ou l'autre des matériaux est habituellement une question de goût. Les fabricants peuvent fournir de l'information pertinente qui facilitera le choix du type de joint. Quelques modèles sont pourvus de bottes de travail ou de chaussons intégrés. Il faut porter un VFI par-dessus le vêtement étanche car il n'est pas considéré comme un équipement de flottaison approuvé. De plus, les combinaisons étanches peuvent être perforées, et leur flottabilité sera alors nulle dès que l'eau y pénétrera. Voilà pourquoi il faut toujours porter un VFI en plus de l'habit.



Les combinaisons étanches ne procurent pas de protection thermique proprement dite. La protection thermique sera assurée par le port d'un sous-vêtement prévu à cette fin. Dans les régions très froides, il pourrait s'avérer nécessaire de porter plusieurs couches de sous-vêtements. Il faut choisir des sous-vêtements prévus pour un usage en milieu humide et ne laissant pas l'humidité près de la peau.

Les combinaisons étanches font partie des pièces d'équipement personnel les plus coûteuses. Afin de maintenir leur efficacité et leur étanchéité, il importe de les entretenir convenablement. Grâce à un entretien rigoureux, il est possible de les conserver plusieurs années. Fiez-vous toujours aux recommandations du fabricant pour l'entretien et l'utilisation de la combinaison.

Figure 3.5 : Combinaison étanche SAR

3.3.4.2 Entretien des combinaisons étanches

Procédez aux étapes suivantes après chaque usage; vous prolongerez ainsi la vie de votre combinaison étanche et en préserverez l'efficacité d'une fois à l'autre :

- Fermez toutes les fermetures éclair et rincez l'habit à l'eau douce afin d'enlever le sel marin et les autres contaminants;
- Rincez à fond les replis et les endroits difficiles d'accès;
- Nettoyez les fermetures éclair et brossez au besoin avec une brosse douce humide (une brosse à dents fait bien l'affaire);
- Lavez les joints, autant à l'extérieur qu'à l'intérieur, à l'aide d'une solution de savon doux et d'eau afin d'enlever les huiles corporelles et les autres contaminants;
- Au besoin, retournez la combinaison et rincez l'intérieur à l'eau douce;
- Suspendez la combinaison sur un cintre robuste en bois ou en plastique. Séchez l'intérieur en premier. N'exposez pas la combinaison aux rayons du soleil ou à une source de chaleur directe. Faites-la sécher dans un endroit bien aéré;
- Au besoin ou au moins une fois par mois, lubrifiez les dents de la fermeture éclair avec de la paraffine ou de la cire d'abeille. N'utilisez pas de savon ou d'enduits sous pression à base de silicone;
- Protégez les joints selon les recommandations du fabricant. Utilisez de la poudre de talc non parfumée autre que de la poudre pour bébé. N'appliquez aucun lubrifiant sur les joints.

3.3.4.3 Remisage des combinaisons étanches

Lorsque les combinaisons étanches sont remisées, la fermeture éclair devrait être complètement ouverte. Elles doivent être pliées de sorte que la fermeture se trouve du côté extérieur, puis placées dans un sac de protection

3.3.4.4 Réparations

On peut rarement réparer les combinaisons étanches sur place. Plusieurs combinaisons sont pourvues d'une garantie du fabricant qui couvre habituellement certaines réparations. Vous devriez toujours communiquer avec le fabricant ou un représentant autorisé lorsque vous devez faire réparer une combinaison étanche.

La seule réparation de fortune que vous pouvez effectuer à une combinaison étanche touche les joints de poignet en latex utilisés avec un système de gants étanches et d'anneaux. La procédure à suivre ne s'applique que lorsque la fuite se situe entre l'anneau et le bout du joint de poignet. Si la fuite se trouve entre l'anneau et la manche, il faudra remplacer complètement le joint.

3.3.4.5 Sous-vêtements

Les sous-vêtements faits de fibres de polypropylène procurent une bonne isolation en milieu marin. Il faut revêtir plusieurs couches de sous-vêtements afin de bénéficier d'une protection maximale contre l'hypothermie. Le polypropylène a pour propriété d'éloigner l'humidité de la surface de la peau, ce qui procure confort et réduit la perte de chaleur. Pour profiter au maximum de cet effet, le sous-vêtement doit directement toucher la peau.

Pour atteindre une protection maximale contre le froid, il sera souvent nécessaire de revêtir plusieurs couches. Un sous-vêtement moulant en polypropylène éloignera l'humidité de la peau, et un sous-vêtement plus épais procurera une réelle protection thermique.

Le nettoyage des sous-vêtements en polypropylène se limite à un lavage lorsque nécessaire. On peut les laver à la machine (eau tiède ne dépassant pas 38 °C) et les rincer à l'eau froide. On recommande le séchage à l'air libre mais, au besoin, on peut recourir au séchage par culbutage.

3.3.5 Veste d'équipement

La veste d'équipement, habituellement faite d'un tissu léger, se porte par-dessus le vêtement de flottaison. Les pièces d'équipement suivantes peuvent se ranger sur la veste d'équipement :

3.3.5.1 Lumière stroboscopique SAR

Une petite lampe stroboscopique SAR peut servir à attirer l'attention et s'avère particulièrement utile la nuit. Quelques modèles s'activent automatiquement au contact de l'eau. Cette caractéristique est intéressante puisqu'elle augmente les chances de détection même si celui qui la porte est inconscient et incapable d'utiliser un sifflet ou une lampe de poche, ou de crier pour attirer l'attention. D'autres modèles nécessitent une activation manuelle.

La lumière stroboscopique SAR émet une lumière brillante visible à 2 milles nautiques, à un rythme de 40 à 60 clignotements par minute. Elle peut servir à attirer l'attention d'un aéronef, d'un navire ou d'une équipe de recherche au sol et, pour éviter de la perdre, un cordon doit la relier aux vêtements. Le cordon devrait avoir une longueur suffisante pour maintenir la lumière à bout de bras.

Toute personne participant à une mission SAR devrait porter une lampe stroboscopique lorsque la visibilité est mauvaise. Les lumières stroboscopiques devraient être vérifiées au moins une fois par patrouille. La vérification devrait comporter :

- Une inspection physique du boîtier, de la lentille et du commutateur. Vérifiez aussi la botte de protection;
- Une vérification de la date d'expiration de la batterie (généralement un an après la date de fabrication);
- Une vérification de l'état du cordon;
- Une activation de la lumière afin de vérifier si elle fonctionne.

3.3.5.2 Signaux pyrotechniques de détresse personnels

La nuit, on recommande fortement à tous les membres d'équipage de porter au moins trois pièces pyrotechniques (type B). Celles-ci sont habituellement placées dans une poche de la veste d'équipement, de la combinaison de flottaison ou de la combinaison étanche. Lorsqu'il n'est pas possible de ranger les pièces dans les poches, on peut utiliser un sac de ceinture.

Les pièces de type B produisent au moins deux étoiles rouges à 15 secondes ou moins d'intervalle. Les étoiles sont projetées à plus de 90 mètres (300 pieds). Chaque étoile brûle à une intensité d'au moins 5000 chandelles pour une période minimale de 4 secondes. Elles doivent s'éteindre avant de toucher le sol. Les dispositifs de mise à feu peuvent lancer les deux étoiles automatiquement ou nécessiter une manipulation (rechargement) de la part de l'utilisateur.

AVERTISSEMENT
Les équipages SAR ne devraient pas utiliser les pièces de type cartouche devant être lancées à l'aide d'un dispositif de mise à feu. Ce type de pièce requiert une coordination et une manipulation qui pourraient s'avérer excessives pour une personne immergée et exposée à l'hypothermie. Il est préférable d'utiliser les modèles tout en un, dont le faible nombre de pièces en facilite le transport. Tous les membres d'équipage devraient être bien informés de la procédure de mise à feu de ces pièces. Songez, au besoin, à une formation particulière.

Toutes les pièces pyrotechniques approuvées pour usage marin au Canada ne sont valides que pour une période de quatre ans à compter de la date de fabrication (imprimée sur chaque pièce). Il faut vérifier régulièrement les dates de fabrication ou d'expiration des pièces pyrotechniques afin de les remplacer à temps.

Les pièces pyrotechniques devraient être inspectées chaque semaine par la personne appelée à les utiliser. La vérification se déroulera dans un endroit dégagé, à l'extérieur de l'unité SAR ou d'un bâtiment. Les pièces doivent être manipulées avec prudence, en évitant à tout prix de déclencher le mécanisme de mise à feu. L'inspection devra inclure les étapes suivantes :

- Prendre connaissance de la date de fabrication pour vérifier la validité des pièces. Remplacer les pièces périmées par des plus récentes. Éliminer les pièces périmées en respectant la procédure en vigueur dans votre région;
- Inspecter les pièces pour déceler toute fissure ou cassure. Veiller à ce que les bouchons soient bien vissés;
- Voir à ce que les pièces soient dans un emballage étanche. Si ce n'est plus le cas, remplacer l'emballage par un sac de plastique à fermeture intégrée;
- Replacer les pièces dans leur pochette d'origine.

3.3.5.3 Sifflet

Le sifflet est un appareil de signalisation; le son qu'il émet peut courir sur l'eau sur une distance supérieure à 300 mètres. Il constitue un moyen efficace et peu coûteux de faciliter les recherches d'une personne portée disparue. Comme toute pièce d'équipement, le sifflet requiert un minimum d'entretien.

Un sifflet doit être attaché à chaque veste d'équipement (idéalement à même la fermeture éclair). Les unités SAR ne possédant pas de vestes d'équipement peuvent attacher le sifflet sur les fermetures éclair de leurs VFI, de leurs manteaux ou de leurs habits de flottaison.

Les sifflets doivent être conçus pour un usage en milieu marin. Choisissez un modèle sans pièce mobile (aucun pois), compact et résistant et qui, par-dessus tout, produit un son strident.

Il faut inspecter les sifflets régulièrement pour déceler les fissures, les cassures ou toute autre forme de détérioration. Il faut vérifier que le sifflet est solidement attaché à la veste d'équipement ou à l'équipement de flottaison et qu'on peut l'utiliser sans le détacher. Le sifflet devrait aussi être utilisé, en cas d'immersion, sans qu'il ne soit nécessaire de s'immerger le visage. Soufflez dans le sifflet pour le tester. Remplacez tout sifflet qui ne passe pas l'inspection visuelle ou qui ne parvient pas à émettre un son strident et puissant.

3.3.5.4 Héliographe

En plus des fusées de détresse, de la lumière stroboscopique et des sifflets, certaines unités utiliseront un miroir de détresse appelé héliographe. L'héliographe consiste en une pièce d'équipement compacte qui réfléchit la lumière du soleil pour attirer l'attention d'un aéronef ou d'une embarcation passant à proximité. Le faisceau de lumière ainsi réfléchi est visible de deux à quatre milles de son point d'origine. L'utilisation et l'entretien de l'héliographe doivent suivre les recommandations du fabricant. Il faut inspecter régulièrement la surface du miroir de sorte qu'elle soit propre et bien polie. La solidité du cordon doit aussi faire l'objet d'une vérification régulière.

3.3.5.5 Colorants

Des appareils libèrent dans l'eau un colorant vert qui augmente considérablement les chances d'une personne de se faire repérer par un aéronef.

3.3.5.6 Lampe de poche étanche

En plus d'être indispensable pour les opérations nocturnes, la lampe de poche peut attirer l'attention sur l'eau. Les modèles étanches sont préférables pour des raisons évidentes. Vérifiez les batteries chaque semaine et lubrifiez les joints toriques avec du silicone (graisse ou vaporisateur) avant de refermer le couvercle. Rincez votre lampe de poche à l'eau douce après chaque exposition à l'eau salée.

3.3.5.7 Radio VHF portatif

Plusieurs équipages transporteront une radio VHF portative dans leurs vestes d'équipement. La radio peut servir à appeler à l'aide, au besoin, ou à communiquer avec le reste de l'équipage lorsqu'on se retrouve séparé de celui-ci. Notez que certains modèles sont maintenant compatibles avec le SMDSM (une caractéristique utile).

3.3.5.8 Couteau

Un couteau s'avère toujours pratique, et un cordon devrait l'attacher à votre veste. Choisissez une lame prévue pour couper des cordages et résistante à la corrosion. Les couteaux prévus pour le kayak ou la plongée sous-marine offrent généralement une résistance adéquate à la corrosion. Rincez votre couteau à l'eau douce après chaque exposition à l'eau salée. Séchez votre couteau avant de le ranger. Voyez à ce qu'il demeure bien aiguisé et appliquez de temps à autre une fine couche d'huile pour lubrifier la lame et ainsi accroître sa résistance à la corrosion.

3.3.6 Équipement additionnel

Il faudra apporter un peu plus de matériel pour les sorties de longue durée. Des vêtements de rechange se révéleront habituellement très utiles. Un peu de nourriture à haute teneur calorique (barres granola et noix) permettra aussi à l'équipage de mieux « survivre » aux longues heures.

3.3.7 Routine générale de nettoyage pour les vêtements de protection

Le sel, la corrosion et les graisses sont les principaux ennemis de l'équipement de sécurité. Avec le temps, les cristaux de sel peuvent devenir tranchants et couper les fibres de tissu. Les habits étanches peuvent perdre de leur étanchéité et de leur imperméabilité et devenir très aérés. Le sel dissout dans l'eau pénétrera dans les fibres et, en séchant, formera des cristaux très coupants. Au fil des mouvements, les cristaux finiront par couper les tissus. Pour y remédier, il suffit de rincer abondamment à l'eau douce.

Les graisses devraient être nettoyées à l'aide d'un détergent non abrasif doux. Les fermetures éclair, les boucles et les boutons en métal devraient être protégés et lubrifiés à l'aide de silicone ou de glycérine (savon à main). Maintenez votre équipement dans son état d'origine.

CHAPITRE 4 – SÉCURITÉ À BORD

4 SÉCURITÉ À BORD

4.1 LISTES DE CONTRÔLE ET INSPECTION DE L'ÉQUIPEMENT

Il est très important d'inspecter régulièrement votre embarcation et votre équipement. Une inspection détaillée devrait avoir lieu au début de chaque semaine à bord des unités qui doivent maintenir un état d'alerte fréquent ou quotidien. À cette inspection hebdomadaire, il faudrait ajouter une inspection de routine, moins exhaustive, au début de chaque journée. Dans la présente section, vous trouverez une description de ce qu'il faut inspecter et de la façon de procéder. Vous trouverez aussi quelques listes de contrôle qui pourront vous aider dans vos inspections.

4.1.1 Inspecter quoi, inspecter comment...

Le tableau suivant dresse une liste d'éléments à inspecter et indique la bonne façon de s'y prendre.

Tableau 4.1 : Description des éléments à inspecter et de la façon de s'y prendre

Inspecter quoi	Inspecter comment
VFI et autres moyens de flottaison approuvés	Veillez à ce que chaque personne à bord ait facilement accès à un VFI ou à un autre moyen de flottaison. Rangez-les dans un endroit frais, sec et à l'abri des rayons du soleil, des huiles, de la peinture et d'autres substances grai seuses. Vérifiez toutes les boucles, courroies, etc. Vérifiez l'état général (déchirures, moisissure, décoloration, etc.). Vérifiez l'état des bandes réfléchissantes (requis sur tout VFI). Voyez à ce que tous les VFI soient munis d'un sifflet et d'une lumière stroboscopique. Si un VFI requiert un nettoyage, utilisez de l'eau tiède et un savon doux, puis rincez à l'eau douce et fraîche.
Couteau	Qu'il soit placé dans un endroit accessible ou porté par un membre d'équipage, rangez le couteau dans son étui. Veillez à ce qu'il n'y ait pas de rouille et que la lame soit bien tranchante (aiguisez-la au besoin). Idéalement, procurez-vous un couteau à double tranchant résistant à la corrosion (les couteaux prévus pour la plongée sous-marine et le kayac sont généralement des bons choix).

Inspecter quoi	Inspecter comment
Fusées de détresse et fusées éclairantes	Vérifiez la date de fabrication et veillez à ce que les fusées soient toujours valides et approuvées au Canada. Ayez la bonne quantité de fusées de détresse (la quantité requise varie selon la longueur de l'embarcation). Rangez les fusées dans un contenant étanche. Vérifiez qu'il n'y a aucune trace de dommages externes. Veillez à ce que les fusées soient rangées dans un endroit accessible.
Ancre	Vérifiez que le câblot est solidement attaché à votre bateau. Le câblot est la ligne qui relie l'ancre au bateau; il consiste idéalement en une longueur de cordage et en une courte chaîne. Les navires de fortes dimensions utiliseront parfois uniquement de la chaîne. Chaque élément du câblot doit être relié aux autres éléments par un moyen solide et fiable. Les cordages de nylon sont les plus souvent employés. Le câblot peut être tissé ou toronné, et doit être en bon état (pas d'abrasions ni de coupures). Des marques indiquant les pieds ou les brasses permettront de mesurer la touée. Vérifiez l'état général du câblot (abrasions, nœuds, etc.). Veillez à ce que la manille soit bien vissée et qu'elle ne puisse se dévisser accidentellement (au besoin, fixez-la à l'aide d'une attache ou d'un fil de fer).
Écope	Ayez-en au moins une. Vérifiez son état et rangez-la dans un endroit accessible.
Pompes de cale	Vérifiez qu'elles fonctionnent. Voyez à ce que le boyau d'entrée soit libre de toute obstruction. Vérifiez que le boyau de sortie ne fuit pas, surtout là où il rencontre la coque. Veillez à ce que le boyau de décharge des pompes manuelles soit assez long pour évacuer l'eau à l'extérieur de votre embarcation!
Immatriculation et marquages	Voyez à ce que les lettres soient visibles et de bonne dimension. Vérifiez qu'aucune lettre ne manque.

Inspecter quoi	Inspecter comment
Extincteurs	Vérifiez que vous avez le bon nombre d'extincteurs pour être conforme au règlement. Vérifiez que le bec ne fuit pas (présence de poudre). Vérifiez l'état général du cylindre (déformations, rouille, etc.) Veillez à ce que le scellé soit présent. Vérifiez si le manomètre de pression (si présent) indique que le cylindre est plein. Rangez-les dans des endroits accessibles.
Pompe SAR	Consultez les instructions du fabricant pour l'usage et l'entretien. Rangez la pompe dans un contenant d'aluminium étanche (sur le pont) ou dans un compartiment convenablement aéré. Choisissez un modèle de type centrifuge ou autoamorçant. Vérifiez les boyaux d'entrée (filtre) et de sortie. Testez chaque semaine et avant de déplacer vers une autre unité. N'utilisez pas la pompe pour vider l'eau de cale contaminée par du combustible. Actionnez la pompe dans de l'eau douce afin d'en rincer l'intérieur après un usage en eau salée. Voyez à ce que le réservoir soit plein d'essence fraîche.
Ventilateur de cale	Veillez à ce qu'il fonctionne. Vérifiez le boyau d'entrée et veillez à ce qu'il soit à la bonne hauteur. Placez votre main à la sortie afin de voir si vous pouvez sentir l'air expulsé de la cale.
Bouées de sauvetage	Veillez à ce qu'elles soient rangées dans un endroit accessible et qu'elles puissent être lancées rapidement. Vérifiez si elles sont approuvées par Transports Canada. Vérifiez si elles sont reliées à une ligne d'au moins 15 m (49 pieds). Vérifiez tout signe de dommages. Veillez à ce que les lignes d'attrape soient solidement fixées. Vérifiez l'état des bandes réfléchissantes et de la lumière (s'il y a lieu).

Inspecter quoi	Inspecter comment
Objets à lancer	Vérifiez la ligne d'attrape et assurez-vous qu'elle flotte. Enroulez la ligne d'attrape convenablement (s'il y a lieu). Rangez les objets à lancer dans un endroit accessible.
Lumière de recherche fixe	Vérifiez qu'elle fonctionne et qu'elle est facile à bouger
Feux de navigation et feu stroboscopique bleu SAR	Vérifiez que tous fonctionnent. Veillez à ce que tous les feux soient visibles (libre de toute obstruction).
Réflecteur radar	Vérifiez l'état général. Voyez à ce que les points d'attache soient solides. Si possible, testez son efficacité avec l'aide d'une autre embarcation équipée d'un radar.
Dispositif de signalisation sonore	Actionnez-le afin de voir s'il fonctionne
Batteries et connexions électriques	Faites en sorte qu'elles soient bien fixées et protégées. Vérifiez l'état des fils (propreté, bon état, etc.). Vérifiez la propreté et la solidité de toutes les connexions. Vérifiez que les gaines des fils sont en bon état.
Panneau de distribution électrique	Vérifiez que les fusibles sont intacts et que les disjoncteurs sont dans la bonne position. Si tel n'est pas le cas, cherchez les courts circuits potentiels.
Système de lubrification des moteurs	Faites le plein d'huile. Vérifiez le système pour détecter la présence de fuites. Veillez à ce que tous les bouchons soient propres et bien vissés.
Système d'alimentation des moteurs	Faites le plein de carburant. Vérifiez les conduites et les arrivées de carburant pour détecter toute fuite.

Inspecter quoi	Inspecter comment
Appareil de remorquage	Veillez à ce que l'appareil soit bien fixé sur le pont. Vérifiez que le câble de remorquage est bien attaché à l'enrouleur. Voyez à ce que l'enrouleur soit bien fixé à son berceau. Inspectez le câble de remorquage régulièrement afin de détecter les dommages causés par les coupures, l'abrasion, l'écrasement, la fusion (causée par la surchauffe ou un étirement excessif), les accrocs et le durcissement (un usage fréquent provoquera un durcissement et un compactage du câble de remorquage et réduira son point de rupture). Vérifiez les autres câbles ou lignes (lance-amarres, lignes flottantes, etc.), les ancres flottantes et les crochets.
Cage	Vérifiez que la cage et la barre de protection des moteurs (si présente) sont bien fixées à la coque. Inspectez les soudures et les tubes pour voir s'il y a des craques ou des déformations. Vérifiez que tous les boulons sont bien vissés. Veillez à ce que les points de jonction métal/fibre de verre soient en bon état.
Antenne et balayeur radar	Vérifiez que tout est monté solidement. Voyez à ce que les fils soient en bon état et que les connexions soient solides.
Dispositif de redressement automatique	Vérifiez le ballon et assurez-vous qu'il est bien rangé. Veillez à ce que le cylindre et le mécanisme de déclenchement soient solidement fixés. Vérifiez que le cordon de déclenchement est en bon état. Voyez à ce que la poignée de déclenchement soit attachée au tableau arrière de l'embarcation.
Ligne de recouvrement de personnel	Vérifiez que le sac de rangement est bien fixé à la cage ou à la barre de protection des moteurs. Vérifiez que la ligne est bien rangée et que le sac est fermé.

Inspecter quoi	Inspecter comment
Radio maritime VHF	Vérifiez l'état des connexions. Effectuez un test radio pour vérifier la transmission et la réception.
Appareil de positionnement GPS	Voyez si la réception des signaux satellites est bonne. Vérifiez que l'appareil est bien fixé à sa base.
Radar	Vérifiez la réception des images radar. Veillez à ce que toutes les fonctions soient accessibles.
Échosondeur	Voyez à ce qu'il donne une lecture appropriée de la profondeur.
Flotteur (embarcations pneumatiques)	Gonflez le flotteur si nécessaire. Vérifiez les valves pour la présence de fuites ou pour toute défaillance de fonctionnement.
Système de propulsion et de direction	Vérifiez le système de relevage du moteur (s'il y a lieu). Inspectez les hélices et les ailerons des pieds de moteur pour tout signe de dommage. Vérifiez le rayon de braquage (amplitude maximale des deux côtés). Vérifiez que la barre tourne bien. Embrayez d'avant et de reculons pendant que l'embarcation est toujours amarrée. Vérifiez que l'embrayage fonctionne bien et silencieusement (aucun bruit anormal). Vérifiez la vitesse de rotation des moteurs au repos.
Radeau de sauvetage ou de survie certifié (s'il y a lieu)	Voyez à ce qu'il soit certifié et proprement rangé.

4.1.2 Exemple de liste de contrôle

Le tableau suivant se veut un bon exemple de liste de contrôle quotidien. La liste s'applique à une embarcation pneumatique à coque rigide, mais pourrait facilement être adaptée à d'autres types d'embarcation.

Tableau 4.2 : Liste de contrôle quotidien (couvrant une semaine complète)

Élément	D	L	M	M	J	V	S
VFI							
Pression du flotteur							
Batteries							
Connexions électriques							
Niveaux d'huile							
Niveaux de carburant							
Appareil de remorquage							
Cage							
Antennes (VHF, Radar, GPS...)							
Dispositif de redressement							
Ligne de recouvrement							
Couteau							
Radio (test radio)							
GPS							
Radar							
Échosondeur							
Feux de navigation							
Feu stroboscopique bleu SAR							
Instruments (et lumières du tableau de bord)							
Pompes de cale							
Pompes de cale							
Dispositif de signalisation sonore							

Élément	D	L	M	M	J	V	S
Système de direction							
Lumières de recherche							
Coffre à outils et pièces de rechange							
RLS							
Ancre flottante							
Ancre et câblot							
Écope							
Bouée-repère électronique (DMB)							
Pompe SAR (niveaux d'essence et d'huile)							
Lance-amarres flottant							
Rames/avirons							
Fusées de détresse							
Trousse de premiers soins							
Extincteurs							
Serrage des boulons et des vis							
Système de relevage du moteur (bâbord / tribord)							
Hélices, ailerons (B / T)							
Nombre d'heures de fonctionnement des moteurs							
(B / T)							
Vitesse de rotation des moteurs au repos (B / T)							
Jet d'eau témoin (B / T)							
Coupe-contact (B / T)							

4.2 ENTRETIEN ET RÉPARATION

4.2.1 Renseignements généraux

La présente section renferme des renseignements sur l'entretien et la réparation de fortune pouvant s'appliquer à certains types d'embarcation. Puisqu'il est impossible de couvrir tous les types d'embarcation pouvant servir à la recherche et au sauvetage, nous encourageons le lecteur à se procurer de l'information complémentaire dans les manuels du propriétaire qui accompagnent les embarcations, les moteurs et l'équipement de bord.

Il est important d'inspecter votre embarcation en profondeur chaque fois que vous craignez l'avoir endommagée car, la plupart du temps, de petits dommages peuvent prendre de l'ampleur s'ils ne sont pas réparés à temps.

Les membres de la GCAC ne doivent pas oublier de se conformer en tous points aux procédures régionales lorsque leur embarcation subit des dommages au cours d'une activité autorisée. Il faut immédiatement procéder aux réclamations auprès de l'autorité de la Garde côtière concernée. À l'exception des réparations d'urgence requises pour garder l'embarcation à flot, aucune réparation ne peut être effectuée sans l'autorisation préalable de la Garde côtière ou des assureurs. Les réclamations doivent, en premier lieu, se faire par téléphone. Il faut ensuite remplir et soumettre un rapport d'abordage, d'épave et de blessure. Les membres de la GCAC sont encouragés à consulter la brochure intitulée Lignes directrices nationales touchant les activités de la GCAC pour en savoir davantage sur la couverture de leur police d'assurance.

4.2.2 Entretien routinier

> *« Les navires utilisés en recherche et en sauvetage doivent remplir leurs fonctions dans des conditions qui, pour la plupart des autres navires et équipement, sont considérées comme extrêmes – à éviter si possible. Le concept de risque de défaillance acceptable ne peut donc s'appliquer puisque c'est justement lorsque les conditions provoquent la défaillance des autres navires que les navires de sauvetage doivent intervenir. »*

Traduction d'une citation de G. Klern, ingénieur principal en recherche,
Institut norvégien de recherche sur les navires.

La citation précédente illustre bien l'importance d'un entretien rigoureux. Les unités SAR doivent être entretenues scrupuleusement. Dans le cadre de l'inspection quotidienne, on devrait utiliser des listes de contrôle afin de veiller à ce que tout soit en parfait état de marche. Les unités SAR mal entretenues risquent de subir une défaillance au mauvais moment. Dès lors, l'unité SAR et son équipage deviennent une partie du problème et non de la solution.

4.2.3 Mécanique et dépannage

4.2.3.1 Renseignements généraux

Les bris mécaniques constituent un problème important pour tout navire participant à la recherche et au sauvetage, car ils peuvent, en plus d'entraver la capacité d'intervenir d'une unité, compromettre la sécurité de l'équipage. La présente section devrait vous fournir suffisamment d'information pour réagir à un bris mécanique.

Nous vous décrirons d'abord les concepts associés aux types de coque, aux flotteurs et aux moteurs. Puis, nous traiterons du dépannage des différentes pièces d'équipement pouvant se trouver à bord. Les concepts mécaniques détaillés dans les prochains paragraphes toucheront principalement les moteurs hors bord. Toutefois, la section dépannage couvrira à la fois les problèmes associés aux moteurs hors bord et ceux associés aux moteurs intérieurs.

4.2.3.2 Coque

Plusieurs embarcations SAR dédiées sont pourvues d'une coque en fibre de verre. Le noyau des coques en fibre de verre peut se composer de bois de balsa, de mousse ou de fibres synthétiques. Certains matériaux utilisés comme noyau absorbent l'eau si la couche d'enduit gélifié est craquée ou endommagée d'une quelconque manière. Il faut réparer les craques de la couche d'enduit gélifié le plus rapidement possible afin d'éviter que le noyau n'absorbe l'eau. Habituellement, les petites craques situées au-dessus de la ligne de flottaison se réparent facilement. Toutefois, il faudra sortir l'embarcation de l'eau et peut-être même faire appel à un atelier de réparation pour colmater les craques plus profondes ou celles situées sous la ligne de flottaison.

Avant d'entreprendre une réparation de la couche d'enduit gélifié, munissez-vous de l'équipement de protection nécessaire. Les réparations doivent être effectuées dans un espace bien aéré et dans un environnement à température et humidité contrôlées. N'oubliez pas que les perforations importantes ou profondes devront être réparées en atelier. Les figures suivantes illustrent la façon de réparer les dommages à l'enduit gélifié.

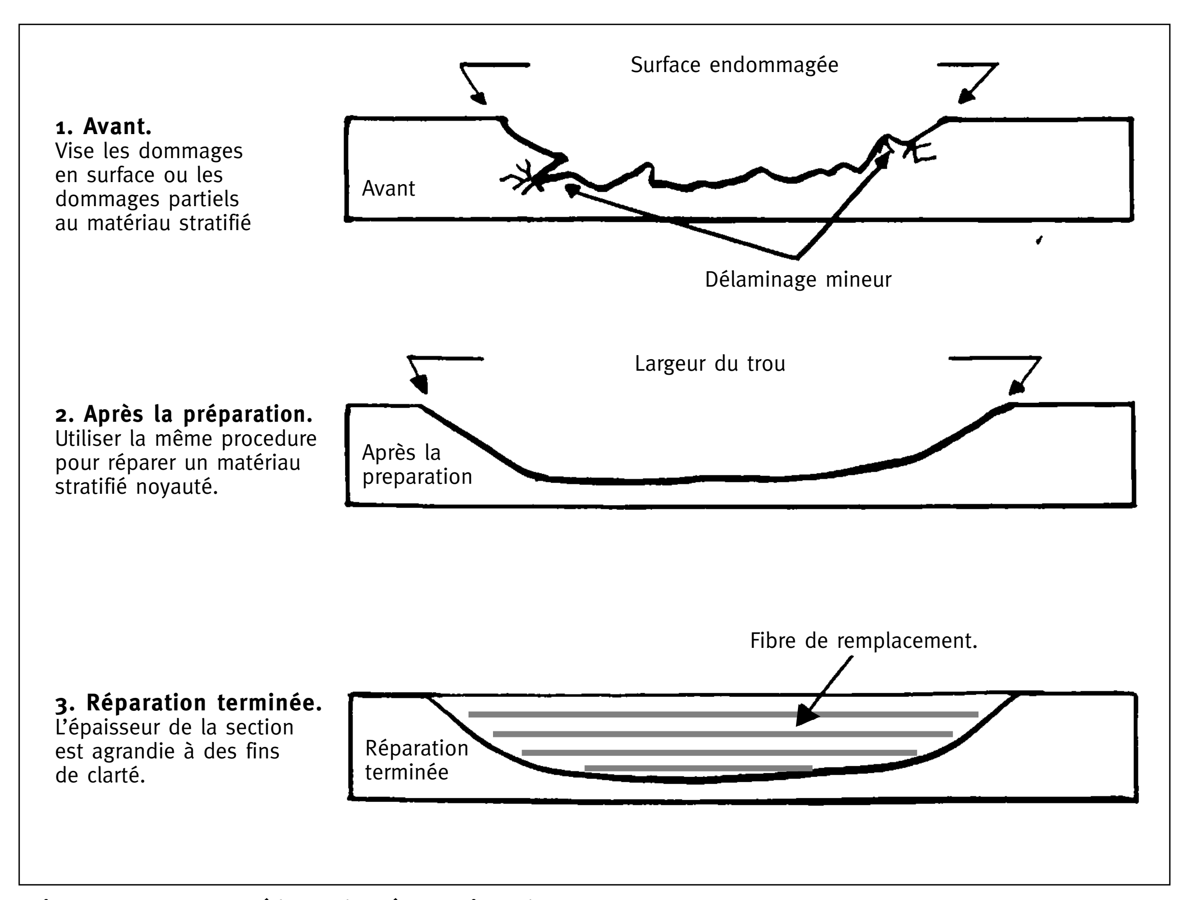
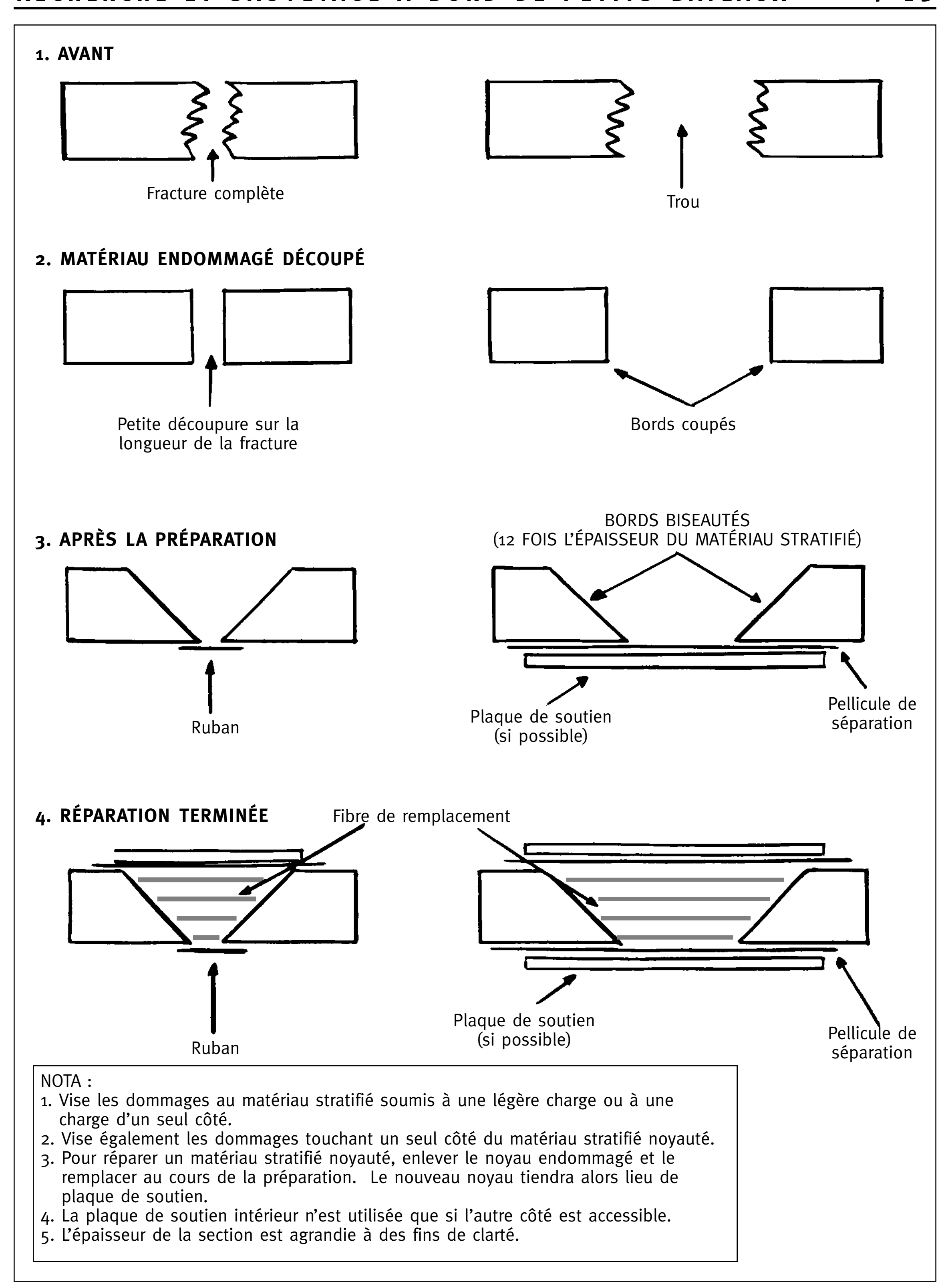


Figure 4.1a : Procédure de réparation de PRFV – type 1



NOTA :
1. Vise les dommages au matériau stratifié soumis à une légère charge ou à une charge d'un seul côté.
2. Vise également les dommages touchant un seul côté du matériau stratifié noyauté.
3. Pour réparer un matériau stratifié noyauté, enlever le noyau endommagé et le remplacer au cours de la préparation. Le nouveau noyau tiendra alors lieu de plaque de soutien.
4. La plaque de soutien intérieur n'est utilisée que si l'autre côté est accessible.
5. L'épaisseur de la section est agrandie à des fins de clarté.

Figure 4.1b : Procédure de reparation DE PRFV – Type 2

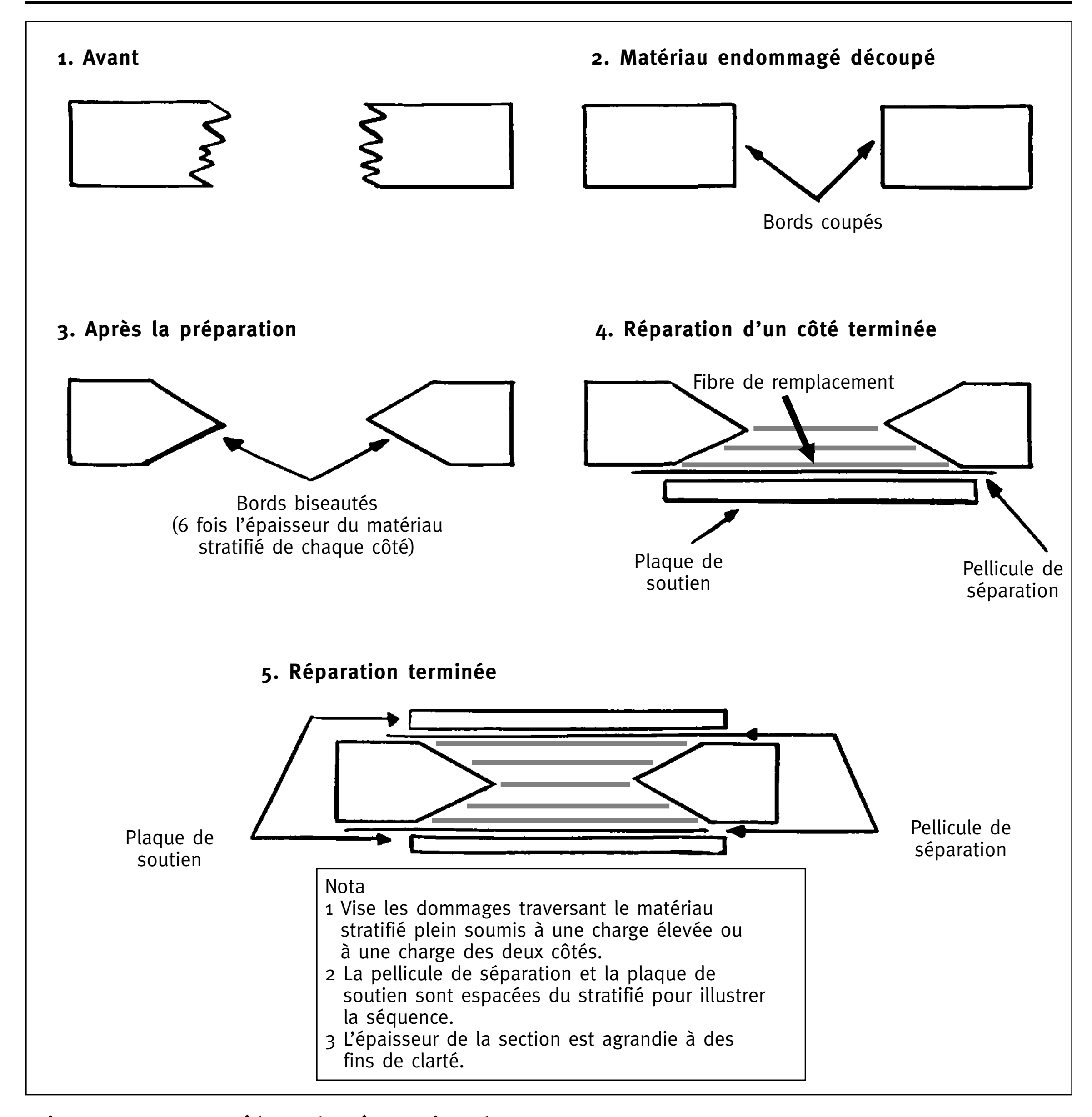


Figure 4.1c : Procédure de réparation de PRFV – Type 3

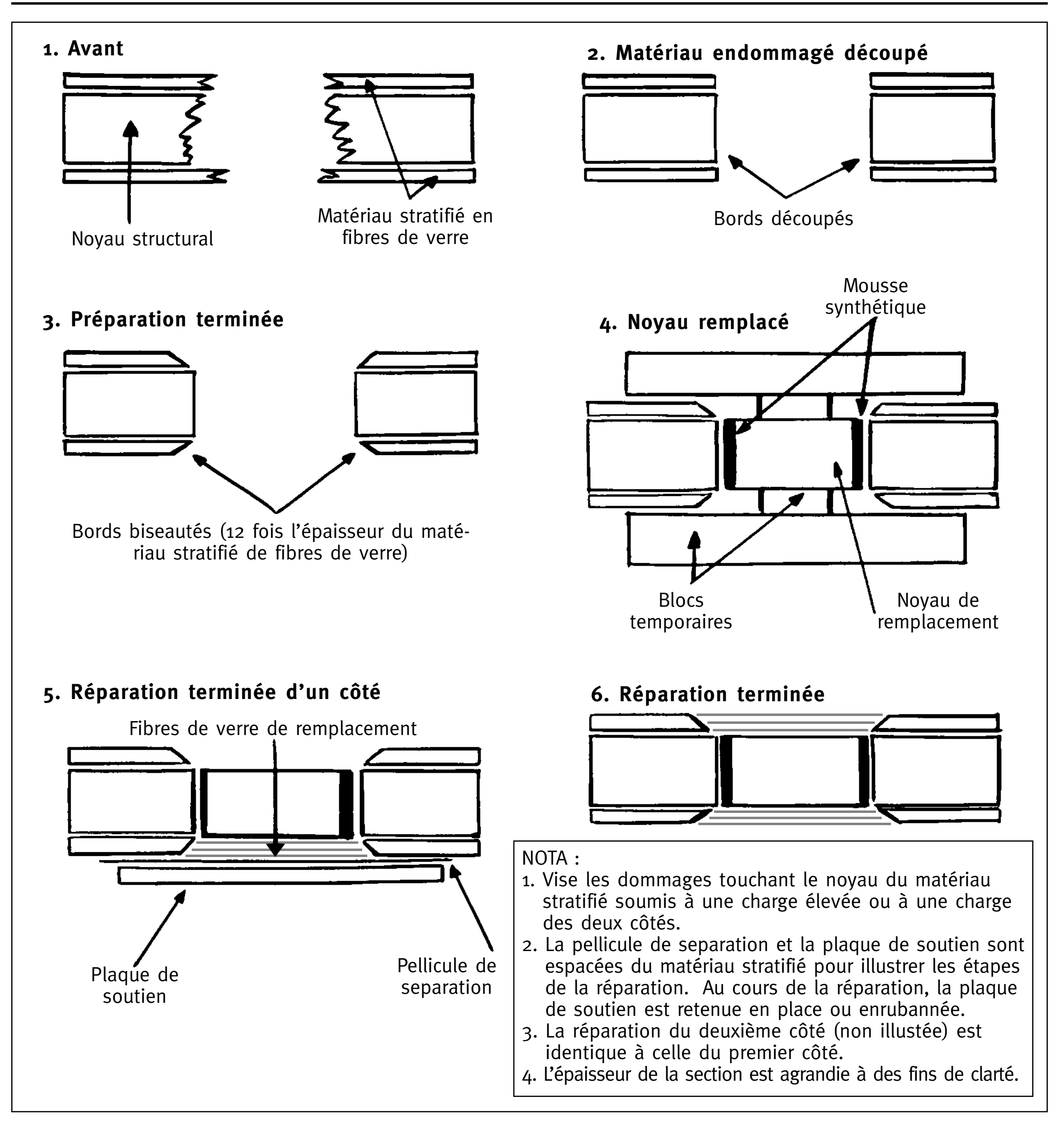


Figure 4.1d : Procédure de reparation de PRFV – Type 4

4.2.3.3 Flotteurs

Les flotteurs des embarcations pneumatiques sont habituellement constitués d'un tissu à trois couches. La couche du centre consiste en une espèce de toile contenant souvent des fibres de kevlar, lesquelles lui confèrent une certaine résistance aux déchirures. La couche interne est imperméable à l'air, et la couche externe doit être aussi résistante (rayons UV et abrasion) qu'imperméable. La résistance des tissus s'exprime habituellement en « denier », et on la mesure en plaçant un échantillon de tissu sur un tuyau. On augmente la pression à l'intérieur du tuyau jusqu'à ce qu'il éclate. La pression à laquelle le tissu commence à laisser passer l'air représente la cote « denier » de ce tissu. Les couches interne et externe du flotteur peuvent se composer de caoutchouc naturel (p. ex., hypalon et néoprène) ou de

polymères synthétiques. La façon de réparer un flotteur en caoutchouc naturel n'est pas tout à fait la même que celle utilisée pour un flotteur fait de polymères synthétiques. Avant d'amorcer la réparation d'un flotteur, il faut donc savoir s'il est fabriqué de composés naturels ou synthétiques.

Les fils de la toile du flotteur sont alignés de façon perpendiculaire. Ceux qui sont dans l'axe longitudinal forment la chaîne, et ceux qui encerclent le flotteur forment la trame. Les fils de la trame et de la chaîne sont de même composition.

Réparation du flotteur

Premièrement, s'il n'y a aucun dommage apparent, procéder à un essai d'étanchéité à l'air de chaque compartiment de la chambre à air. Cet essai permet de déterminer le compartiment qui fuit. Gonfler le compartiment et y appliquer une solution savonneuse sur le tissu. Des bulles en surface signalent une fuite. Lorsque la fuite est importante, on peut entendre un léger sifflement. Il peut s'agir d'une fuite de la valve, d'une rustine, d'une couture, d'une fuite généralisée, d'un trou ou d'une déchirure.

Certaines perforations peuvent être réparées par un équipage SAR, mais d'autres devront absolument être confiées à un atelier de réparation spécialisé. Les perforations suivantes NE PEUVENT être réparées par un équipage SAR :

- Toute perforation ou déchirure ayant un diamètre ou une longueur de plus de 2,5 cm (1 pouce);
- Toute perforation ou déchirure située à moins de 5 cm (2 pouces) d'une couture;
- Toute fuite prenant son origine dans une couture.

Tous les problèmes précédents se réparent habituellement par la pose d'une rustine interne et d'une rustine externe. La rustine interne ne peut être posée que par des professionnels. En attendant une réparation définitive en atelier, vous pouvez quand même poser une rustine externe temporaire. Il faudra toutefois faire réparer le flotteur convenablement à la première occasion.

Les petites perforations sur les flotteurs des embarcations pneumatiques peuvent se réparer assez facilement. Afin de faire une réparation durable, il faudra toutefois suivre à la lettre les recommandations suivantes. Toute dérogation se traduira par une réparation moins durable.

Les rustines doivent être appliquées dans un environnement contrôlé (humidité relative inférieure à 70 % et température entre 18 °C et 25 °C (64-77 °F). Au moment d'appliquer la colle, il faut protéger le flotteur des rayons du soleil afin d'éviter que la chaleur ne diminue la force des liaisons chimiques. L'humidité est aussi un facteur critique à surveiller durant le collage. Évitez de respirer directement au-dessus des couches de colle. Certains produits chimiques utilisés dans la réparation sont toxiques, et vous devez donc les manipuler prudemment.

Pour votre sécurité, vous devez prendre les précautions suivantes :

- Ne pas utiliser la colle ou les solvants près d'une flamme nue ou d'une cigarette. Ces produits chimiques sont habituellement très inflammables;
- La colle et les solvants (méthyl-éthyle cétone (MEC) ou toluène) sont très toxiques. Les réparations doivent se faire dans un endroit bien aéré;
- Le durcisseur (pour la colle qui doit être mélangée) est aussi très toxique. S'il venait en contact avec votre peau, nettoyez-vous immédiatement avec de l'eau et du savon. Si vos yeux entrent en contact avec le durcisseur, rincez immédiatement à l'eau fraîche. Consultez un médecin ou appelez le centre antipoison de votre région avant de cesser le rinçage.

Recommandations générales :

- Les tubes de colle devant être mélangés doivent être vidés complètement. Une fois ouvert, le durcisseur ne peut se conserver. Utilisez complètement le tube pour avoir les bonnes quantités dans le mélange. La qualité de votre réparation dépend de l'efficacité de votre colle. Ne faites aucun compromis;
- Utilisez la bonne colle! Certaines colles seront efficaces sur les flotteurs composés d'hypalon ou de néoprène, mais non sur les matériaux synthétiques (et vice versa). Vous devez donc vous assurer que vous avez la bonne colle;
- Choisissez une brosse à poils courts (1 à 2 cm) et raides pour appliquer les couches de colle. Évitez les brosses de plastique. L'idéal est une brosse à poils naturels sertie de métal et à poignée de bois ou de métal;
- Les fils de la rustine doivent être alignés avec la chaîne et la trame du flotteur. Un mauvais alignement compromettra la résistance de la rustine;
- La rustine doit déborder du contour de la perforation d'au moins 5 cm (2 pouces). Une rustine plus petite risque de céder à la pression qui règne dans le flotteur.

Pour réparer une petite perforation :

- Taillez une rustine de dimension appropriée en tenant vos ciseaux à angle. Cette technique permettra de créer une rustine dont le pourtour sera moins accrochant. Les rustines rondes sont habituellement supérieures à celles de forme rectangulaire. Les coins des rustines rectangulaires ont tendance à se décoller trop facilement. Si vous devez utiliser une rustine rectangulaire, arrondissez les coins (une pièce de 25 ¢ peut servir de patron);
- Utilisez une pierre ponce ou un outil adéquat pour sabler la rustine et sa région correspondante sur le flotteur. Lorsque vous sablez le flotteur, évitez de couvrir une région plus grande que la rustine. Tracez le pourtour de la rustine sur le flotteur et sablez uniquement à l'intérieur de cette région. Vous pouvez tracer quelques marques qui vous aideront à aligner la rustine sur le flotteur. Le sablage est une étape essentielle car il créera des égratignures qui permettront à la colle de bien adhérer;
- Nettoyez la région que vous venez de sabler avec le solvant (MEC ou toluène). Vous devriez porter tout l'équipement de protection nécessaire (gants, masque et lunettes) lorsque vous manipulez les solvants. Une fois les régions nettoyées, évitez de les toucher avec vos doigts. Les huiles à la surface de la peau pourraient rendre la colle moins efficace;

- Nettoyez 2 fois, à 10 minutes d'intervalle, si vous effectuez une réparation sur un flotteur composé d'hypalon ou de néoprène;
- Nettoyez 3 fois, à 5 minutes d'intervalle, si vous réparez un flotteur synthétique;
- Avant de mélanger la colle au durcisseur, vérifiez que les dates d'expiration ne sont pas dépassées. Utilisez les quantités exactes de colle et de durcisseur. Soyez très précis puisqu'une infime déviation de la quantité recommandée réduira l'efficacité de la colle et donc la durée de vie de votre réparation. L'utilisation de colles qui ne nécessitent pas de mélange à un durcisseur pourrait prévenir les problèmes associés à un mauvais mélange;
- Appliquez des couches MINCES de colle sur la rustine et sur le flotteur. On doit les appliquer horizontalement au départ et verticalement par la suite. Attendez que la première couche sèche complètement avant d'appliquer la seconde. Vous pouvez appliquer un peu de colle à l'extérieur du contour de la rustine que vous avez tracé sur le flotteur. Vous pourrez ainsi vérifier l'état de la couche de colle sans risquer de contaminer la colle qui servira à tenir la rustine. Vérifiez si la colle est bien sèche en la touchant avec la jointure d'un doigt;
- Appliquez 2 couches de colle si vous réparez un flotteur de néoprène ou d'hypalon (le temps de séchage sera alors de 20 à 30 minutes);
- Appliquez 3 couches de colle si vous réparez un flotteur synthétique (le temps de séchage sera d'environ 5 à 10 minutes);
- Une fois la dernière couche de colle appliquée, laissez-la sécher pendant 10 minutes avant de poser la rustine (n'oubliez pas d'aligner les fils!). Utilisez un outil lisse (le dos d'une cuillère fonctionne bien) pour enlever l'air emprisonné entre la rustine et le flotteur. Appliquez autant de force que vous le pouvez. Travaillez à partir du centre en vous dirigeant vers les bords de la rustine;
- Il faudra laisser la colle se solidifier pendant au moins 24 heures (idéalement 48 heures) avant d'utiliser l'embarcation. Les liaisons chimiques se fortifieront pendant les sept prochains jours. Durant cette période, il faudra protéger la rustine et éviter de l'accrocher pour ne pas qu'elle se décolle.

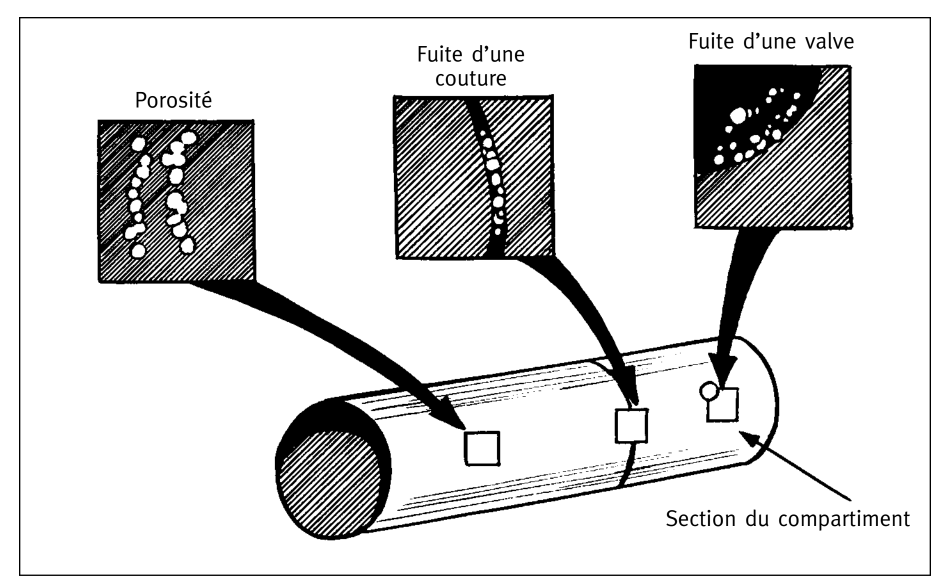


Figure 4.2 : Essai au savon

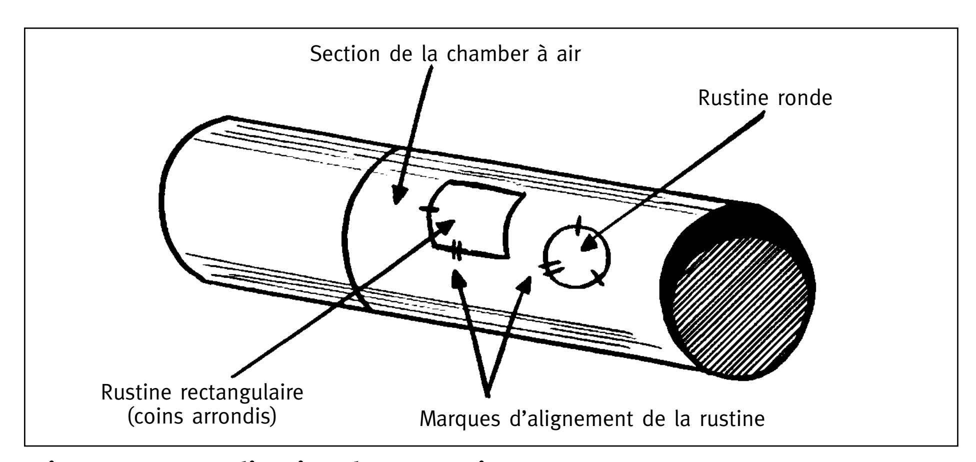


Figure 4.3 : Application d'une rustine

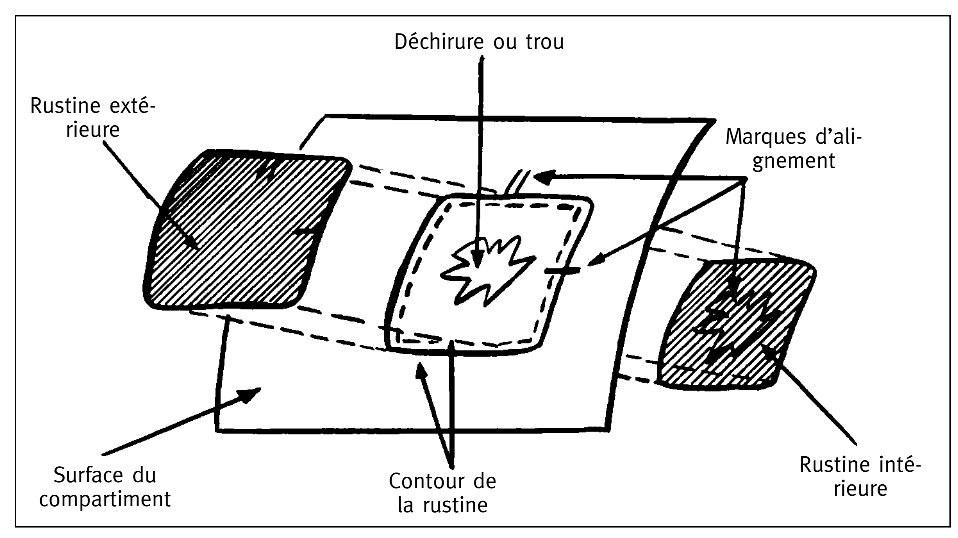


Figure 4.4 : Rustine intérieure et extérieure

Gonflage du flotteur

Les flotteurs de plusieurs embarcations pneumatiques sont dotés de cônes qui permettent à la pression de s'équilibrer entre les compartiments du flotteur et aussi de prévenir un dégonflement total en cas de perforation. Pour que ces cônes fonctionnent convenablement, il faut gonfler le flotteur en commençant par la proue.

Valves

L'accumulation de poussière à l'intérieur d'une valve peut causer une fuite. Comme certaines valves peuvent être examinées sur place, vérifiez si tel est le cas avant d'amorcer l'examen d'une valve qui semble défectueuse. Les valves de plastique n'entrent pas dans cette catégorie. Pour procéder à un examen, suivez les étapes suivantes :

- Dégonflez le flotteur en ouvrant la valve;
- Fermez la valve une fois le flotteur dégonflé, sans quoi le ressort et le boulon qui retient ce dernier pourraient tomber à l'intérieur du flotteur lorsque vous démonterez la valve;
- Utilisez un linge propre pour nettoyer les deux surfaces de métal. Si vous avez du lubrifiant pour valve, vous pouvez en profiter pour lubrifier la valve. Toutefois, n'utilisez jamais de lubrifiant à base de pétrole;
- Remettez le ressort et le boulon à leur place. Vissez le boulon jusqu'au bout. Dévissez ensuite en effectuant six tours complets. Cette étape est importante puisqu'elle procure une sécurité en cas de surpression. Dévisser le boulon permettra à l'air de sortir en cas de surpression;
- Gonflez le flotteur et vérifiez l'étanchéité de la valve. Si elle fuit toujours, il faudra soit faire polir la valve ou la remplacer. Confiez la valve à un professionnel aussitôt que possible.

4.2.4 Systèmes des moteurs hors bord

La présente section porte sur les composantes d'un système de propulsion hors bord. L'accent sera placé sur les éléments pouvant facilement être réparés temporairement. Il est important de noter qu'un système de propulsion bien entretenu ne risque pas de subir de fréquentes défaillances.

4.2.4.1 Carburant et huile

Les moteurs hors bord sont munis d'un ou de deux réservoirs d'huile. Les petits moteurs n'en possèdent habituellement qu'un seul, qui se situe directement sur le moteur. Les moteurs plus puissants auront un deuxième réservoir situé à l'extérieur du moteur.

Moteurs à réservoir d'huile unique

Ces moteurs ont un réservoir d'huile intégré, et l'huile est acheminée par des tuyaux du réservoir vers l'intérieur du moteur. Un filtre à huile sera habituellement visible dans ces tuyaux. L'arrivée d'huile finira par se joindre à l'arrivée d'essence, et les deux substances se mélangeront avant d'entrer dans la chambre de combustion du moteur (cela ne s'applique qu'aux moteurs deux-temps).

Moteurs à réservoirs d'huile externes

Sur ces moteurs, le réservoir principal n'est pas intégré au moteur. Un boyau sortant du moteur amènera de l'air pressurisé dans le réservoir principal, forçant ainsi l'huile dans une conduite qui mène au réservoir secondaire. Le réservoir secondaire est plus petit et se situe sur le moteur. Puisque les mouvements d'huile sont provoqués par une pression d'air, il faut que tous les bouchons soient bien vissés afin d'éviter les fuites. S'il y a une fuite d'air, la pression dans le système ne pourra être suffisante pour permettre une circulation d'huile adéquate. Un filtre à huile repose habituellement à la base du boyau d'admission. Une sonde se trouve dans le capuchon du réservoir secondaire et permet la vérification du niveau d'huile dans ce réservoir. Les conduites habituelles amèneront l'huile du réservoir secondaire jusqu'à l'intérieur du moteur.

Quelques recommandations concernant l'huile :

- Utilisez toujours l'huile recommandée par le fabricant, à défaut de quoi votre garantie pourrait être annulée;
- La quantité d'huile mélangée à l'essence, pour certains modèles de moteur, dépend du régime (tours par minute) du moteur. Par conséquent, il pourrait s'avérer nécessaire de verser un peu d'huile dans le réservoir d'essence pendant les opérations de remorquage de sorte que les moteurs ne soient pas privés d'huile. Consultez le fabricant afin de vérifier si cette procédure s'applique à vos moteurs.

Réservoirs de carburant

Les réservoirs d'essence sont habituellement situés dans la cale, au milieu de l'embarcation. Des boyaux permettront à l'essence de se rendre au moteur. On recommande de placer une valve d'arrêt dans le circuit d'arrivée d'essence, de façon à la fermer en cas d'incendie de moteur et de limiter les risques d'explosion. Une poire d'amorçage se trouve aussi dans la conduite d'alimentation. Le moteur est doté d'une pompe à essence et de filtres. D'autres boyaux feront circuler l'essence entre ces composantes.

4.2.4.2 Embrayage et accélérateur

Le système d'embrayage et d'accélération contrôle la vitesse et la rotation de l'hélice. Il se trouve près de la roue et permet au pilote de contrôler l'embrayage et l'accélérateur. Les mouvements de la manette d'accélération et d'embrayage sont transmis au moteur au moyen de câbles. Deux systèmes bien distincts sont actionnés lorsque vous faites passer la manette de la position neutre à une autre position. Le premier système à actionner est l'embrayage, dont l'action fait tourner l'hélice. Ensuite, si vous continuez à pousser la manette, l'accélérateur sera actionné et le moteur se mettra à tourner plus rapidement.

Le système d'embrayage d'un moteur hors bord est plutôt simple. Le mouvement généré par le moteur est transmis au pied de moteur par l'arbre d'entraînement. L'arbre d'entraînement est toujours en mouvement lorsque le moteur tourne, et la direction de ce mouvement demeure la même. Dans le pied de moteur, la rotation de l'arbre d'entraînement fait tourner deux pignons (un pour la marche avant, l'autre pour la marche arrière).

Les deux pignons, tout comme l'arbre d'entraînement, tournent dès que le moteur est en marche. Le crabot (embrayage) transmet le mouvement de l'arbre d'entraînement à l'arbre d'hélice. Il peut glisser vers l'avant ou vers l'arrière pour s'accrocher à l'un ou l'autre des pignons, ce qui rend possible la rotation de l'arbre d'hélice dans le sens horaire ou anti-horaire. Il peut arriver, quand l'opérateur déplace trop délicatement les manettes, que le crabot ne s'engage pas complètement sur le pignon. Un claquement très caractéristique se fait entendre lorsqu'il glisse enfin sur le pignon. Si ce problème se répète régulièrement, le crabot pourrait subir des dommages.

4.2.4.3 Système de relevage hydraulique du moteur

Le système de relevage hydraulique du moteur est mû par l'électricité, et un fusible facilement remplaçable au besoin le protège contre les surcharges. Ce système remplit plusieurs fonctions. Premièrement, il permet à l'opérateur de modifier l'assiette de l'embarcation afin de conserver la maniabilité du bâtiment dans différentes conditions (nous approfondirons ce sujet dans le chapitre sur la manœuvre). Ensuite, il permet de relever les moteurs pour manœuvrer en eaux peu profondes ou pour placer le bateau sur une remorque. Finalement, il protège les moteurs en cas d'impacts à basse vitesse. Quand le pied de moteur frappe un objet à basse vitesse, le système de relevage hydraulique absorbe une partie de l'impact et permet au moteur de se relever. Cela réduit sensiblement les risques de dommages sérieux.

La plupart des systèmes de relevage hydraulique du moteur sont dotés de deux vitesses. La première vitesse, qui est aussi la plus lente, sert principalement au réglage de l'assiette, et la seconde, la plus rapide, sert lorsqu'il faut relever complètement le moteur. Habituellement, la deuxième vitesse n'offrira pas assez de puissance pour sortir le moteur de l'eau lorsqu'il propulse l'embarcation à bonne vitesse. Sachez toutefois que certains modèles pourraient ne pas être dotés de ce mécanisme de sécurité. Faire sortir l'hélice de l'eau pendant que le moteur tourne à haut régime pourrait lourdement endommager le moteur.

Lorsque les commutateurs du système de réglage de l'inclinaison du moteur sont défectueux, il est possible d'actionner le système en court-circuitant le solénoïde. Cette opération, évidemment, ne peut s'effectuer lorsque l'embarcation est en mouvement. Afin d'accéder au solénoïde, il faut retirer le capot du moteur et le couvercle qui protège le solénoïde.

4.2.4.4 Hélices et système d'attache

Il existe plusieurs types d'hélice. Les hélices que nous retrouvons sur le marché sont habituellement pourvues de deux à cinq pales. Certaines sont faites d'aluminium et d'autres d'acier inoxydable. Les avantages et les inconvénients des différents types d'hélice dépassent le cadre de ce volume, mais nous nous permettrons de mentionner un élément important pour les unités SAR qui doivent opérer en eaux peu profondes. Les hélices en aluminium sont plus fragiles que les hélices en acier. Au moment d'un impact avec le fond, l'hélice en aluminium se brise ou se déchire, empêchant ainsi des dommages plus importants aux composantes internes du moteur qui, habituellement, sont plus résistantes que l'hélice.

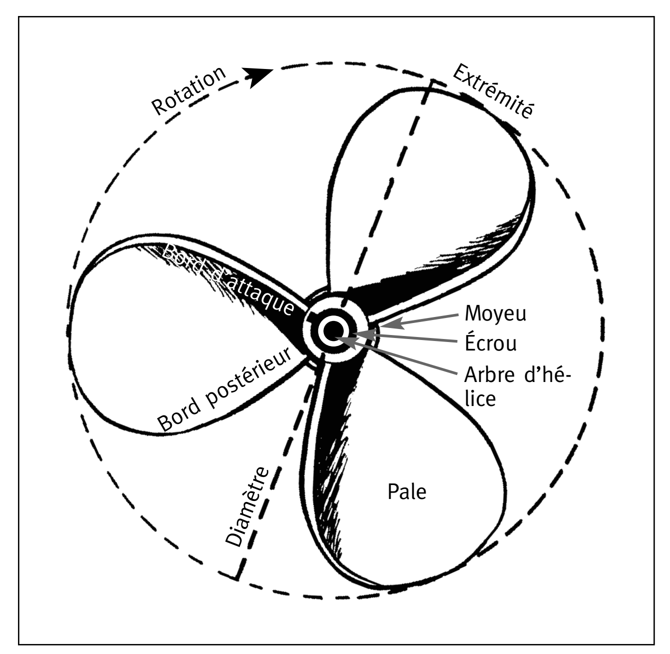


Figure 4.5 : Parties d'une hélice

Dans le cas d'une hélice en acier, il pourrait en aller autrement. Les unités qui opèrent souvent en eaux peu profondes doivent prendre ce fait en considération dans le choix d'une hélice. Le pas d'une hélice est aussi un autre élément à considérer. Il représente la distance que celle-ci devrait théoriquement franchir pour une rotation complète dans un milieu solide. Il est important de choisir une hélice dont le pas convient au moteur.

Une dernière chose à propos des hélices : à l'intérieur de l'hélice se trouve une bague de caoutchouc qui sert de joint élastique entre l'arbre d'hélice et l'hélice. En cas d'impact avec le fond, la bague absorbera une partie de la secousse. Dans certains cas, la bague peut permettre à l'arbre de l'hélice de glisser et de tourner même si l'hélice est complètement immobilisée. Dans ces circonstances, inutile de dire que la bague s'usera rapidement. Si la bague est usée, ce phénomène pourrait aussi survenir lorsque vous augmentez rapidement le régime du moteur (en essayant de gagner de la vitesse rapidement ou de déjauger avec une coque planante par exemple). Si tel est le cas, vous noterez une rapide augmentation du régime du moteur sans augmentation de vitesse.

Pour les embarcations munies de deux moteurs, il faut souvent se procurer des hélices à pas inversé. L'hélice à tribord tourne généralement dans le sens horaire, et l'hélice à bâbord tourne dans le sens inverse; il faut donc voir à placer les bonnes hélices aux bons endroits.

L'hélice est fixée sur l'arbre d'hélice au moyen d'un écrou. Cet écrou est barré à l'aide d'une rondelle ou d'une goupille afin qu'il ne se dévisse pas de lui-même pendant que l'hélice tourne. La rondelle de moyeu de butée, placée entre l'hélice et le carter d'engrenage, empêche l'hélice d'être propulsée à l'intérieur du carter lorsque le moteur est en marche avant.

4.2.4.5 Batteries et systèmes électriques

Les batteries sont requises pour démarrer le moteur et pour fournir de l'électricité aux bougies, au système de réglage de l'inclinaison du moteur ainsi qu'aux autres composantes du moteur ou de l'embarcation. Lorsqu'il fonctionne, le moteur produit du courant alternatif (c.a.). Un redresseur de courant convertit ce courant alternatif en courant continu (c.c.) afin de recharger les batteries. Le redresseur de courant peut facilement s'endommager si les batteries sont déconnectées ou si l'interrupteur des batteries est placé en position OFF pendant que le moteur tourne. Une interruption du circuit entre le moteur qui fonctionne et les batteries provoquera une surcharge car le courant normalement utilisé pour recharger les batteries se redirige vers les autres appareils électriques. Cette surcharge

provoquera presque assurément des dommages importants à tous les appareils électriques ou électroniques à bord. Afin d'éviter de coûteuses réparations, évitez à tout prix de déconnecter les batteries ou de fermer l'interrupteur des batteries pendant que les moteurs tournent!

Une autre règle de sécurité consiste à laisser les feux de navigation allumés en tout temps, lorsque les moteurs tournent, pour éviter la surcharge des batteries. Cette règle est particulièrement importante lorsque les moteurs tournent à haut régime. Une batterie surchargée peut exploser. Finalement, toute batterie utilisée sur une embarcation munie d'un dispositif de redressement automatique doit être pourvue de bouchons de type « aviation » afin de prévenir les fuites d'acide en cas de chavirement.

Au lancement du moteur, le démarreur consomme de l'électricité pour faire tourner le volant moteur. Normalement, le moteur se mettra en marche après quelques tours et utilisera de l'essence pour poursuivre sa course. Le démarreur est simplement un petit moteur électrique. Lorsqu'on tourne la clé, on envoie du courant électrique dans le démarreur. Celui-ci s'active et un pignon s'engage sur le volant moteur, obligeant ainsi ce dernier à tourner. Un solénoïde contrôle tout le processus. Il est possible de démarrer un moteur sans clé en court-circuitant le solénoïde avec un fil de métal de calibre approprié.

4.2.4.6 Système de refroidissement du moteur

Le moteur est refroidi principalement à l'eau. Le collecteur du système de refroidissement (prise d'eau) et la pompe à eau se trouvent à l'intérieur du carter d'engrenage. L'arbre d'entraînement actionne la pompe à eau, laquelle est constituée d'une turbine de caoutchouc qui, lorsqu'elle tourne, propulse l'eau vers le moteur. Cette turbine est relativement fragile et peut donc s'endommager facilement. Les causes les plus fréquentes de dommages à la turbine sont :

- Faire fonctionner le moteur pendant que le collecteur est hors de l'eau. Dans ces conditions, la friction de la turbine provoquera beaucoup de chaleur et pourra fondre le caoutchouc en quelques secondes;
- La manœuvre en eaux peu profondes. Si des particules (sable, boue, cailloux...) entrent par le collecteur, les pales de la turbine peuvent s'endommager. Les expositions de courte durée ne provoqueront généralement pas de dommages immédiats, mais les expositions répétées ou prolongées feront diminuer considérablement la durée de vie de la turbine. Des cristaux de sel, pour les unités qui opèrent en eau salée, peuvent aussi se former et endommager la turbine;
- Démarrer le moteur quand la température est sous le point de congélation. L'eau présente dans le pied de moteur peut parfois geler. Démarrer le moteur dans ces conditions provoquera des dommages immédiats à la pompe à eau;
- Les obstructions du collecteur. Les algues, les cristaux de sel, le sable et les cailloux peuvent obstruer le collecteur et ainsi empêcher l'eau de se rendre jusqu'à la pompe à eau.

Un jet d'eau témoin situé sur le côté du moteur indique si la pompe à eau fonctionne convenablement. L'eau de refroidissement, toutefois, peut aussi sortir par d'autres orifices. Seule une fraction de l'eau de refroidissement est évacuée par le jet témoin. C'est donc dire que l'absence d'écoulement par le jet témoin ne signifie pas nécessairement que le moteur n'est pas refroidi correctement. Dans certains cas, l'orifice du jet témoin peut s'obstruer et il faudra le déboucher à l'aide d'une broche ou d'un fil de métal. Si vous notez l'absence du jet témoin, essayez toujours de trouver la source du problème.

4.2.4.7 Alarmes du moteur

La plupart des moteurs sont dotés d'alarmes qui avertissent l'opérateur en cas de problème. On compte habituellement deux alarmes. La première prévient l'opérateur que le moteur ne reçoit pas assez d'huile, et la deuxième l'avertit quand le moteur commence à surchauffer. L'alarme indiquant un bas niveau d'huile se caractérise normalement par une suite rapide de « bips ». L'alarme de surchauffe, de son côté, émet un son continu. Au démarrage, vous pouvez habituellement entendre ces alarmes brièvement.

L'alarme de bas niveau d'huile est activée par un capteur attaché au bouchon du réservoir d'huile situé sur le moteur. Le capteur est doté d'un flotteur qui active l'alarme lorsqu'il atteint un certain seuil. Ce système détecte les problèmes survenant entre le réservoir primaire et le réservoir secondaire. Le capteur ne détectera pas les problèmes se situant entre le réservoir secondaire et le moteur (p. ex., arrivée d'huile débranchée à l'intérieur du moteur). Ainsi, le moteur pourrait être privé d'huile même si le réservoir secondaire est plein (ce qui explique pourquoi l'alarme ne serait pas activée).

L'alarme de surchauffe est contrôlée par un capteur de température. Lorsque la température du moteur dépasse un certain seuil, le capteur active l'alarme. La plupart des tableaux de bord des embarcations sont aussi dotés d'un cadran qui indique la température approximative du moteur. Les surchauffes sont surtout attribuables à un problème du système de refroidissement du moteur (pompe à eau endommagée ou collecteur obstrué). Faire fonctionner le moteur à un régime légèrement inférieur au régime requis pour déjauger l'embarcation (coque planante seulement) peut aussi provoquer une surchauffe (surtout par une chaude journée ensoleillée). Ce problème survient fréquemment pendant les opérations de remorquage.

Souvenez-vous que la pompe à eau est actionnée par l'arbre d'entraînement. Son efficacité est donc étroitement liée à la vitesse de rotation de l'arbre d'entraînement. Faire fonctionner le moteur à haut régime, pendant que la coque est déjaugée, peut refroidir le moteur. L'autre option consisterait à éteindre le moteur jusqu'à ce qu'il refroidisse. Cette option beaucoup moins efficace requiert plus de temps car l'eau conduit bien mieux la chaleur que l'air.

4.2.5 Dépannage de problèmes mécaniques courants

4.2.5.1 Introduction

Lorsqu'il fait partie de l'équipage, le mécanicien du navire doit corriger les problèmes mécaniques courants. Les équipages qui ne peuvent compter sur les services d'un mécanicien doivent être en mesure de se dépanner eux-mêmes et de dépanner les embarcations qu'ils doivent assister. Bien souvent, une réparation mineure peut éviter une longue opération de remorquage ou même éliminer les périodes où l'unité est hors service car elle attend des réparations plus complètes.

La présente section traite du dépannage des moteurs diesel, des problèmes communs aux moteurs diesel et aux moteurs à essence, des problèmes associés aux moteurs hors-bord et au système de direction.

4.2.5.2 Dépannage de moteurs diesel

Les moteurs diesel constituent une source de propulsion très courante à bord des navires de bonnes dimensions. Entretenus convenablement, ils sont habituellement très fiables. Les problèmes courants, leurs causes et leurs solutions possibles sont énoncés ci-après.

Problème	Cause	Solution
Le moteur refuse de tourner lorsque le démarreur est actionné	Interrupteur de batteries à la position off;	Placer l'interrupteur à la position on;
	Câbles de batterie mal fixés ou corrodés;	Serrer, nettoyer ou remplacer les câbles ou les bornes;
	Câbles du démarreur mal fixés ou corrodés;	Serrer, nettoyer ou remplacer les câbles;
	Batteries partiellement ou complètement déchargées;	Recharger ou remplacer les batteries;
	Moteur saisi ou bloqué par la présence d'eau dans le carburateur ou dans les cylindres.	Enlever les injecteurs et faire tourner le moteur à la main (pour libérer la pression et prévenir les dommages internes);
	Commandes du moteur non en position neutre;	Passer au neutre; ajuster si nécessaire
	Interrupteur de solénoïde bruyant.	Réparer ou remplacer les câbles; remplacer le solénoïde. Vérifier la tension des batteries.

Problème	Cause	Solution
Le régime du moteur est irrégulier (le moteur cale de temps à autre)	Filtres et épurateurs de carburant bloqués;	Nettoyer, remplacer et purger;
	Fuites de l'arrivée de carburant;	Vérifier les conduites, serrer les joints ou remplacer;
	Présence d'air dans le carburant;	Sonder le réservoir, ajuster la prise ou faire le plein si nécessaire;
	Blocage des câbles de commande;	Inspecter et ajuster;
	Prise d'air inadéquate.	Inspecter la prise d'air pour détecter les obstructions. Vérifier le système de fermeture d'air en cas d'urgence.
Le moteur tourne à un régime trop élevé	Lorsque le régime du moteur augmente sans raison, cela signifie qu'un problème interne est survenu. Les causes pourraient être : un embrayage qui glisse au neutre ou une perte de l'hélice. La plupart des moteurs tournent à un régime trop élevé après un entretien. Pour cette raison, il faut toujours tenter de cerner la cause du problème rapidement. Suivre la procédure décrite dans la colonne suivante.	Éviter de mettre le moteur au neutre si celui-ci semble opérer normalement à vitesse de croisière mais refuse de ralentir lorsque l'accélérateur est ramené vers le neutre. Le fait de garder le moteur embrayé empêchera sa destruction (la résistance au mouvement que l'hélice procure empêche le moteur de tourner trop rapidement). Tenter de couper le moteur à l'aide d'une des méthodes suivantes : Utiliser le coupe-contact pour stopper le moteur; Fermer la valve de l'arrivée de carburant; Boucher la prise d'air avec des linges.

Problème	Cause	Solution
La pression d'huile du moteur est élevée	Mauvais type d'huile;	Surveiller la pression. Si elle devient trop élevée, couper le moteur;
	Filtre à huile sale;	Changer le filtre à huile;
	Moteur froid qui n'a pas encore atteint sa température optimale d'opération;	Laisser le moteur se réchauffer;
	Soupape de surpression bloquée;	Ajuster, enlever ou nettoyer;
	Composantes du moteur usées ou endommagées.	Couper le moteur; Surveiller, ajouter de l'huile et stopper le moteur si la consommation demeure excessive.
Le moteur a des soubresauts	Présence d'air dans le système d'alimentation en carburant;	Couper le moteur, purger l'air du système d'alimentation.
	Filtre à carburant bouché;	Échanger/remplacer les filtres à carburant;
	Aération du carburant (p. ex., par brassage au cours de manœuvres par gros temps);	Ajuster la prise de carburant pour qu'elle soit plus basse;
	Régulateur instable; Câbles d'accélérateur mal fixés.	Ajuster; Vérifier les câbles et les fixer si nécessaire.
L'embrayage ne fonctionne pas	Perte d'huile de transmission;	Ajouter de l'huile à transmission, réparer les fuites;
	Passoire/filtre obstrué;	Nettoyer la passoire ou changer le filtre;
	Tringlerie desserrée, brisée ou mal ajustée.	Inspecter et corriger au besoin.

Problème	Cause	Solution
L'embrayage fait un bruit inhabituel	Perte d'huile de transmission;	Arrêter le moteur et vérifier l'huile de transmission. Ajouter de l'huile et cesser les opérations s'il y a une fuite.
	Embrayage usé ou mal aligné.	Arrêter le moteur.
Il y a perte de pression d'huile dans l'embrayage	Perte d'huile de transmission.	Vérifier toutes les conduites à haute pression pour la présence de fuites et réparer. Si la réparation est impossible, stopper le moteur.
La température du liquide de refroidissement du moteur est plus élevée que la normale	Problème de thermostat, fuite du bouchon ou des conduites, etc.	Inspecter toutes les conduites et remplacer celles qui fuient.
Le moteur produit beaucoup de fumée (noire ou grise)	Combustion incomplète du carburant; Alimentation en essence irrégulière;	Une pression anormale à l'échappement ou une obstruction de la prise d'air causeront une combustion incomplète (quantité d'air insuffisante). La pression anormale à l'échappement est causée par une défectuosité du tuyau d'échappement ou par une obstruction; Remplacer les composantes défectueuses. Nettoyer les pièces d'admission d'air en cause. Vérifier le dispositif d'arrêt d'urgence et veiller à ce qu'il soit complètement ouvert, réajuster au besoin; Vérifier et ajuster la synchronisation des injecteurs. Faire la mise au point appropriée du régulateur;

Problème	Cause	Solution
Fumée bleue	Mauvais type de carburant;	Vider le réservoir, changer les filtres et faire le plein de carburant approprié;
	Huile servant à lubrifier le moteur entre dans la chambre de combustion;	Inspecter afin de déceler les fuites de lubrifiant;
	Mauvais joints d'étanchéité d'huile dans le turbocompresseur;	Effectuer un test de compression; Vérifier les valves et les rondelles;
Fumée blanche	Ratés d'allumage dans les cylindres;	Vérifier les injecteurs et remplacer ceux qui sont défectueux;
	Moteur froid;	Permettre au moteur de se réchauffer lentement;
	Eau dans le carburant.	Drainer les filtres et le réservoir de carburant.

4.2.5.3 Problèmes reliés aux moteurs à essence et aux moteurs diesel

Les moteurs diesel et les moteurs à essence consomment du carburant différent et fonctionnent selon des principes distincts. Toutefois, certains problèmes sont communs aux deux types de moteur. Les causes et les solutions à ces problèmes valent pour l'un comme pour l'autre.

Problème	Cause	Solution
Le démarreur fait du bruit; il donne l'impression de glisser ou de tourner dans le vide	Démarreur défectueux. Bendix pas enclenché; Relais du démarreur défectueux;	Retourner au port. Remplacer ou réparer le démarreur ou le relais. Vérifier le bendix;
	Batterie déchargée ou mal connectée.	Vérifier les connexions entre la batterie et le démarreur. Recharger ou remplacer la batterie

Problème	Cause	Solution
Le moteur refuse de démarrer mais le démarreur semble fonctionner	Valve d'arrêt pour réservoir fermée;	Ouvrir la valve;
	Filtre à air bouché;	Nettoyer le filtre à air;
	Panne sèche;	Faire le plein, purger le système et amorcer l'alimentation;
	Filtres bouchés;	Nettoyer les filtres et purger le système;
	Arrivée de carburant bouchée ou entravée;	Remplacer ou réparer l'arrivée de carburant;
	Pompe à carburant défectueuse;	Replacer la pompe;
	Système de fermeture d'air en cas d'urgence déclenché;	Ré enclencher;
	Prise d'air bouchée;	Enlever, nettoyer et remettre en place;
	Faible tension de la batterie (le démarreur ne tourne pas assez rapidement).	Recharger ou remplacer la batterie.

Problème	Cause	Solution
La température du moteur est élevée *Nota : Pour toutes les situations de surchauffe, placer immédiatement le moteur au neutre et tenter ensuite de découvrir la cause. Lorsqu'il faut stopper un moteur en surchauffe, le faire tourner périodiquement pour éviter que les pièces ne se soudent les unes aux autres.*	Valve de succion fermée ou partiellement fermée;	Vérifier la sortie d'eau de refroidissement; si rien ne sort, vérifier la prise de succion;
	Filtre du collecteur du système de refroidissement bouché (spécialement en eaux peu profondes);	Nettoyer le filtre;
	Tuyau d'eau de refroidissement percé;	Couper le moteur et remplacer le tuyau;
	Courroie de pompe à eau mal serrée ou brisée;	Couper le moteur, remplacer ou serrer la courroie;
	Niveau de liquide réfrigérant bas;	Manipuler comme un radiateur d'auto. Ouvrir avec prudence en laissant la pression s'échapper avant de retirer le bouchon. Ajouter du liquide réfrigérant;
	Thermostat « collé »;	Couper le moteur, enlever le thermostat et ajouter du liquide réfrigérant;
	Présence d'eau dans l'huile lubrifiante;	Vérifier si l'huile lubrifiante a une apparence laiteuse. Si c'est le cas, couper le moteur;
	Joint de culasse détruit;	Couper le moteur et bloquer l'arbre d'entraînement;
	Surcharge du moteur (p. ex., remorquage d'une embarcation trop grosse ou remorquage trop rapide);	Réduire le régime du moteur;
	Succion bouchée par la glace (spécialement lorsque l'embarcation manœuvre dans le frasil);	Abaisser la succion ou se diriger vers l'eau libre;
	Colmatage par l'air de la prise d'eau à la mer.	Ouvrir et dégager la valve d'évacuation de la prise d'eau à la mer.

Problème	Cause	Solution
Il y a défaillance de la pression d'huile lubrifiante	Niveau d'huile lubrifiante trop bas;	Si au-dessus de la ligne rouge, vérifier et ajouter de l'huile au besoin. Si sous la ligne rouge, couper le moteur;
	Fuite d'huile externe;	Trouver et réduire la fuite en serrant les joints si possible. Sinon, couper le moteur;
	Huile lubrifiante diluée;	Couper le moteur si la dilution de l'essence est supérieure à 5 %;
	Manomètre de pression d'huile défectueux.	Alléger le travail du moteur et vérifier si le manomètre fonctionne normalement.
Il n'y a aucune pression d'huile	Défaillance de la pompe à huile.	Couper le moteur. Tenter les procédures du point précédent.
Il y a perte de puissance électrique	Fusible ou disjoncteur grillé à cause d'un court-circuit ou de connexions lâches;	Vérifier s'il y a des courts-circuits. Remettre le circuit en marche et, au besoin, remplacer les fusibles;
	Connexions et filage corrodés;	Remplacer ou nettoyer le filage;
	Surcharge du circuit;	Couper tout circuit non essentiel, remettre le circuit en marche et remplacer les fusibles au besoin;
	Batterie déchargée.	Recharger ou remplacer la batterie.
Le voyant de l'alternateur est allumé	Courroie lâche ou rompue;	Remplacer ou serrer la courroie;
	Mauvais contacts aux bornes;	Inspecter et serrer la connexion;
	Alternateur ou régulateur défectueux.	Remplacer la pièce défectueuse.

Problème	Cause	Solution
L'arbre vibre	Hélice endommagée ou emmêlée (algues, corde, etc.);	Réduire la vitesse et, si possible, mettre le moteur au neutre;
	Arbre plié;	Réduire la vitesse et inspecter la coque (dommages, fuites);
	Moteur ou arbre désaligné.	Augmenter progressivement le régime du moteur. Si l'embarcation a deux moteurs, augmenter le régime d'un moteur à la fois. Si la vibration persiste, même à bas régime, couper le moteur et barrer l'arbre.
Le moteur cesse de tourner abruptement et refuse de faire une révolution complète		Vérifier s'il y a une obstruction à l'intérieur d'un cylindre (eau, valve fermée, pliée ou brisée).
Le moteur cesse de fonctionner quand il est chaud et refuse de fonctionner à froid		Le moteur a figé et devra être révisé.
Le moteur cesse de fonctionner après un fort claquement		Détecter les signes évidents de dommages. Les dommages peuvent être internes (valves, pistons, roulement à billes, etc.). Le moteur devra être révisé.
Le niveau d'huile lubrifiante augmente et l'huile semble collante		Huile possiblement contaminée par une fuite de liquide réfrigérant. Vérifier la présence de fuites. Le moteur doit être réparé avant d'être remis en service.

Problème	Cause	Solution
Le niveau d'huile lubrifiante augmente et l'huile semble moins épaisse		Infiltration de carburant dans le carter d'huile. Vérifier la pompe à carburant. Une fois le problème réglé, changer l'huile et les filtres.
Il y a de l'eau chaude dans la cale		Vérifier les conduites d'échappement ou le niveau d'eau de refroidissement. Fuite possible d'eau de refroidissement dans la cale. Inspecter tous les tuyaux.
Le moteur est bruyant (cognement)		Le moteur a très probablement subi un dommage interne et devra être révisé.

4.2.5.4 Dépannage de moteurs hors bord

Les moteurs hors bord sont souvent utilisés sur les unités de la Garde côtière canadienne et de la Garde côtière auxiliaire canadienne. Le manuel de l'utilisateur qui accompagne le moteur vous fournit des détails précis sur l'entretien. Le tableau suivant vous propose, en complément, une liste de problèmes typiques, de causes et de solutions possibles.

Problème	Cause possible/Solution
Le moteur refuse de démarrer	Réservoir d'essence vide; Valve d'arrêt fermée; Arrivée d'essence mal connectée ou endommagée; vérifier les deux extrémités; Système d'alimentation non amorcé; Moteur noyé; Obstruction du filtre ou de l'arrivée d'essence; Fils de bougie inversés; Connexions de batterie lâches; Bougies endommagées ou encrassées; Pompe à essence non amorcée.

Problème	Cause possible/Solution
Le démarreur ne fonctionne pas (moteur à démarrage électrique)	L'embrayage n'est pas au point mort; Mauvais contact.
Il y a perte de puissance	Trop d'huile dans le mélange; Mélange air/essence trop faible; Pincement du tuyau d'alimentation; Obstruction partielle du filtre ou des conduites d'essence; Hélice emmêlée (algues ou cordages); Présence d'eau dans l'essence; Bougies encrassées; Distributeur encrassé.
Le moteur a des ratés	Bougies endommagées; Bougies mal vissées; Bobine ou condensateur fautif; Mauvais type de bougies; Étrangleur devant être ajusté; Mauvais mélange essence/huile; Filtre de carburateur sale; Distributeur craqué.
Il y a surchauffe	Collecteur obstrué; Manque d'huile; Pompe à eau endommagée ou inefficace; Remorquage d'une embarcation trop grosse ou remorquage trop rapide.
Une fumée bleue s'échappe	Bougies encrassées par un surplus d'huile.
Le moteur s'emballe	Moteur mal monté; les hélices sortent de l'eau; Carburateur pouvant avoir besoin d'ajustement.

Problème	Cause possible/Solution
Le bateau a une mauvaise performance	Mauvaise hélice; Moteur trop incliné; Hélice déformée (souvent accompagné de vibrations évidentes); Embarcation surchargée; Présence de nombreuses pousses d'algue sur la coque; Cavitation.

4.2.5.5 Dépannage du système de direction

Les défaillances du système de direction peuvent être simples ou complexes à réparer. Ce genre de bris, pour une embarcation à deux moteurs, mettra certainement à l'épreuve votre aptitude à conduire. Voici des conseils généraux :

Problème	Cause possible/Solution
Le câble de direction est rompu ou bloqué	Installer un câble de fortune (si possible) et naviguer vers la rive.
La ligne hydraulique est brisée ou il y a défaillance du système hydraulique	Inspecter tous les boyaux, vérifier les niveaux de liquide et en ajouter si nécessaire; Remplacer le boyau s'il y en a un de rechange; Installer un système de direction de fortune. Utiliser les hélices pour vous diriger (embarcation à 2 moteurs); Tenter de centrer le gouvernail; Jeter l'ancre si nécessaire.
Le gouvernail est « gelé », endommagé ou bloqué	Tenter de le dégager; Centrer et bloquer en place si possible.

4.3 ÉQUIPEMENT SAR

En recherche et en sauvetage, les pièces d'équipement suivantes sont souhaitables :

4.3.1. Jumelles

- 7 x 50, pour usage marin, très appropriées à bord de petits bâtiments;
- Conçues pour des applications maritimes et SAR;
- À l'épreuve de l'eau et des chocs. Idéalement, elles devraient être bien protégées par un recouvrement de caoutchouc;
- Munies de capuchons pour couvrir les oculaires, d'une courroie et d'un sac de transport.

4.3.2 Lunettes de vision de nuit

- Conçues pour des applications maritimes et SAR;
- À l'épreuve de l'eau et flottantes;
- Résistantes aux intempéries (humidité);
- Protégées contre un excès de lumière;
- Capables de tolérer les écarts de température et les vibrations;
- Oculaires protégés par des capuchons qui permettent une utilisation diurne au moyen d'un trou d'épingle;
- Couleur jaune;
- Légères;
- Munies d'une courroie de transport;
- Modèle « casque » ou « jumelles »;
- Mallette ou sac de transport robuste et idéalement jaune, sans oublier le manuel d'utilisation;
- Testées selon les spécifications militaires;
- Technologie de troisième génération;
- Champ de vision de 40°.

4.3.3 Projecteur

- Conçu pour des navires de patrouille;
- Portable et utilisable d'une seule main;
- Doit pouvoir éclairer efficacement un objet pâle la nuit;
- Rayon d'action de 18 m (59 pieds) à une distance de 180 m (590 pieds) et autonomie de 3 heures (usage continu);
- À piles rechargeables, avec chargeur rapide;
- Fiable et résistant même durant les longues périodes d'inactivité;
- Filtre optionnel ambré détachable et filtre infrarouge inclus;
- Commande manuelle de mise au point (en cas de défaillance du système de mise au point automatique);
- Assez puissant pour éclairer un objet situé à 0,5 mille marin;
- Étanche et à l'épreuve de la rouille;
- Léger;
- De couleur jaune;
- Mallette ou sac de transport jaune.

4.3.4 Lampe de poche

- Étanche;
- Incassable;
- De couleur jaune;
- Alimentée par des piles alcalines longue durée;
- Munie de piles et d'une ampoule de rechange.

4.3.5 Bouée de sauvetage

- Rangée pour être facilement accessible;
- Approuvée par Transports Canada;
- Diamètre externe de 610 mm (24 pouces) ou de 762 mm (30 pouces);
- Attachée à une ligne d'attrape d'au moins 15 m (49 pieds).

Nota : Les bouées de sauvetage en fer à cheval ne sont pas approuvées au Canada.

4.3.6 Sac à lancer

- Corde jaune d'une longueur d'au moins 15 m (49 pieds);
- Corde flottante (le polypropylène fait d'excellentes lignes d'attrape);
- Une boucle (au bout de la corde) et une poignée lestée (mais flottante) permettent d'accrocher et de lancer plus facilement le sac;
- Certains modèles sont munis d'un collier de flottaison flexible et d'une ligne de récupération qui permet de sortir une personne de l'eau;
- Sac de rangement à l'épreuve de l'eau.

4.3.7 Perche d'extension

- Longueur de 1,8 m (6 pieds) ou télescopique avec une longueur totale de 2,4 m (8 pieds);
- Légère;
- Bonne résistance;
- Munie d'un crochet de sauvetage flottant.

4.3.8 Extincteurs

- Modèles à poudre recommandés (classe BC ou ABC);
- Modèles pour usage marin recommandés puisqu'ils résistent mieux à la corrosion;
- Les modèles de classe ABC sont conçus pour la plupart des incendies pouvant survenir à bord de petits bâtiments;
- Approuvés par Transports Canada, ULC (Laboratoires des assureurs du Canada) ou la garde côtière américaine (pour usage marin).

4.3.9 Filet ou échelle de récupération

- Permet de récupérer des personnes à l'eau très rapidement, avec facilité et en toute sécurité;
- Conception similaire à une trévire (qui fait rouler sur elle-même);
- Déploiement rapide et facile;
- Permet la récupération par un seul sauveteur avec peu d'effort;
- Une victime consciente doit pouvoir l'utiliser comme échelle pour monter à bord;

- Les victimes blessées ou inconscientes doivent pouvoir être installées dans le filet puis trévirées horizontalement à bord;
- Ne devrait pas écraser la victime à la remontée;
- Facile à ranger;
- Durable et sans entretien;
- Doit pouvoir servir à maintes reprises pour l'entraînement;
- Approuvé par la GCC ou la USCG (United States Coast Guard);

4.3.10 Pompe SAR

- Portable;
- À essence;
- Transbordement facile au moyen d'un contenant étanche, même par mauvais temps;
- Résistante à l'eau salée.

4.4 Utilisation des remorques pour déplacer les embarcations

4.4.1 Renseignements généraux

Le transport routier d'une embarcation sur une remorque peut facilement provoquer un stress plus important que celui que l'embarcation subirait au cours d'une opération SAR par mauvais temps. Le choix d'une bonne remorque est essentiel pour éviter les bris pendant le transport. La section qui suit renferme des renseignements sur le choix d'une remorque, la sécurité pendant le remorquage et les procédures de mise à l'eau.

4.4.2 Capacité de la remorque

La capacité de la remorque doit être supérieure à la masse combinée de l'embarcation, des moteurs, du carburant, de l'équipement de base et de l'équipement SAR qui seront transportés par voies routières.

Le véhicule qui servira au transport devra être équipé en fonction des dimensions et du poids de l'embarcation. Plus précisément, il faudra peut-être modifier les éléments suivants :

- Moteur (assez puissant pour déplacer efficacement la charge);
- Transmission conçue pour le remorquage;
- Système de refroidissement plus imposant autant pour le moteur que pour la transmission;
- Freins très résistants;
- Crochet de remorquage capable de supporter le poids.

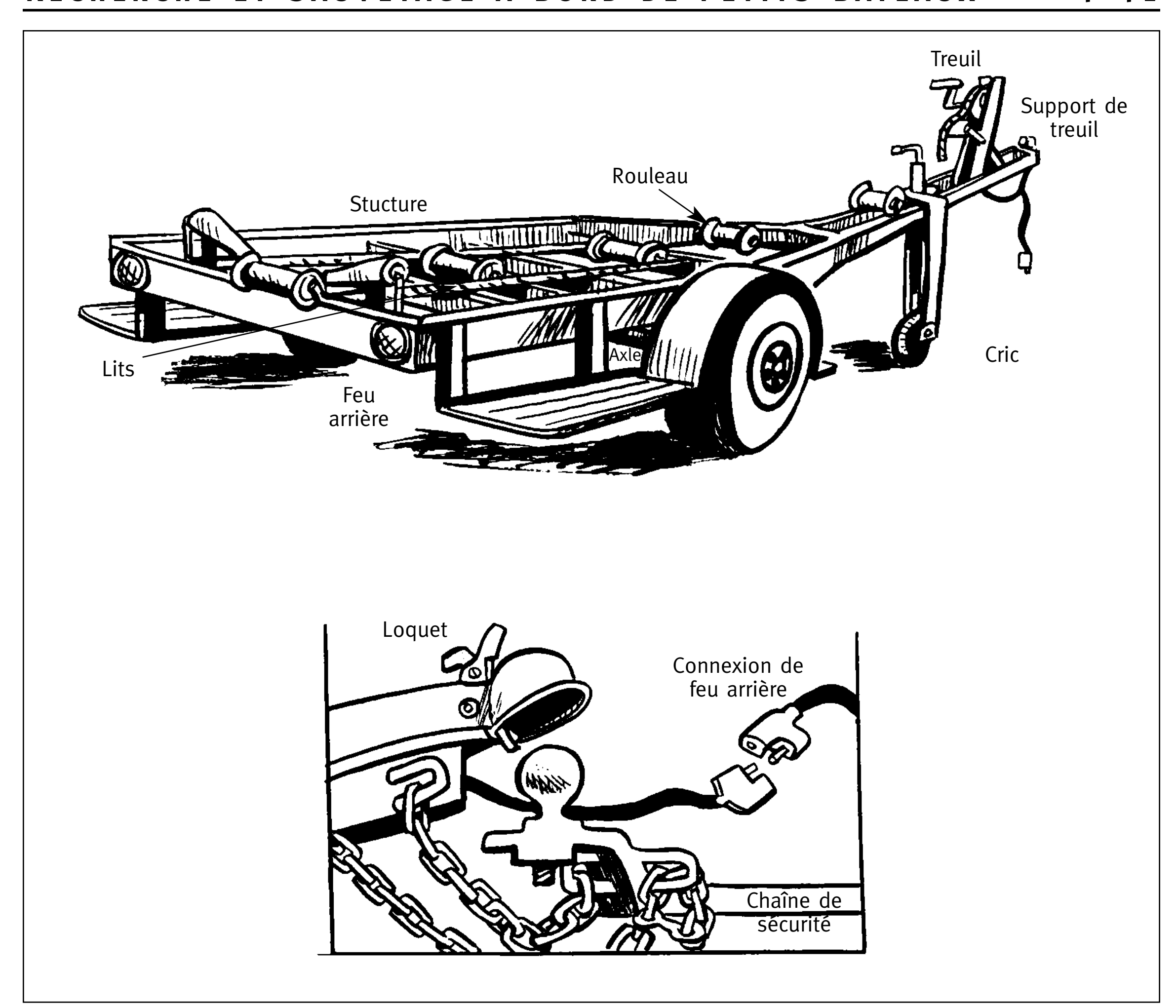


Figure 4.6 : Parties d'une remorque

4.4.3 Équilibrage et amarrage de l'embarcation

Le poids de l'embarcation (coque, moteurs et équipement) doit être réparti aussi également que possible sur toute la longueur de la coque. La remorque devrait être suffisamment longue pour supporter la coque sur toute sa longueur, tout en dégageant les moteurs à l'arrière.

Veillez à maintenir les rouleaux ou les supports en bon état pour éviter d'égratigner la coque. Ajustez les attaches et les supports pour empêcher que l'embarcation ne rebondisse sur des chemins cahoteux.

En plus d'être attaché au câble du treuil, le piton à œil, à la proue de l'embarcation, devrait être fixé avec une chaîne. De plus, immobiliser l'embarcation à l'aide de courroies transversales s'avère une excellente pratique.

4.4.4 Vérification avant le départ

- Vérifiez que tous les boulons et toutes les vis de la remorque sont solidement en place; la vibration durant le déplacement pourrait suffire à les dévisser complètement s'ils n'étaient pas vissés à fond.
- La boule de remorquage et sa contrepartie doivent être de dimensions compatibles, et le loquet doit être bien barré.
- Vérifiez que le poids est bien réparti sur la remorque. Trop de poids à l'avant provoquera une pression excessive sur les roues arrière et rendra la conduite plus difficile. À l'inverse, trop de poids à l'arrière de la remorque provoquera une diminution de traction car les roues arrière du véhicule seront tirées vers le haut. Le poids devrait aussi être bien distribué latéralement.
- Tout l'équipement à bord doit être bien réparti et solidement fixé.
- Attachez les chaînes de sécurité en les croisant sous le bras de la remorque et en les fixant à l'attache-remorque. De cette façon, si la boule de remorquage se brisait, la remorque se déplacerait en ligne droite et le bras de la remorque ne toucherait pas le sol.
- Vérifiez que les lumières de la remorque fonctionnent bien.
- Vérifiez les freins. Pour vérifier la distance de freinage, roulez en ligne droite sur la partie plane d'un stationnement. Appliquez les freins à plusieurs reprises en augmentant la vitesse à chaque nouvelle tentative.
- Les miroirs latéraux doivent être suffisamment larges pour vous permettre de bien voir jusqu'à l'arrière de la remorque (de chaque côté).
- Vérifiez vos pneus (sans oublier le pneu de rechange) et les roulements à billes des roues. Des pneus mal gonflés rendront la conduite difficile. Des roues trop petites ou de faible qualité pourraient aussi entraîner des problèmes. Les roulements à billes de la remorque devraient être inspectés et graissés après immersion dans l'eau, surtout en eaux salées.
- Voyez à ce que l'eau de pluie ou de rinçage ait été entièrement expulsée de l'embarcation. L'eau est très lourde (environ 1 kg par litre ou 10 livres par gallon) et ajoute un poids inutile qui pourrait déstabiliser la remorque.
- Apportez une roue de rechange pour la remorque et veillez à ce que le pneu soit gonflé à la bonne pression.
- Vérifiez que les crics de la remorque sont en bon état.
- Veillez à ce que votre assurance vous couvre lorsque vous remorquez votre embarcation.

4.4.5 Durant le remorquage

Prenez les précautions suivantes pour le remorquage :

- Si vous n'êtes pas habitué à remorquer, pratiquez-vous à tourner, à reculer et à conduire sur un stationnement plat;
- Souvenez-vous qu'accélérer, freiner, dépasser et stopper prendra beaucoup plus de temps que d'habitude;
- Rappelez-vous que votre rayon de braquage est augmenté par la remorque. Donnez-vous un peu plus de marge de manœuvre lorsque vous négociez les virages.

4.4.6 Mise à l'eau de l'embarcation

- Garez-vous à l'écart de la rampe de mise à l'eau et inspectez-la. Notez s'il y a des obstacles, si la rampe est glissante et si elle se termine abruptement.
- Déconnectez les lumières de la remorque afin d'éviter les courts-circuits lorsqu'elles seront immergées.
- Vérifiez que les bouchons des drains de l'embarcation sont en place.
- Relevez les moteurs au maximum (si applicable) afin d'éviter qu'ils ne touchent le fond durant la mise à l'eau.
- Reculez lentement sur la rampe. Demandez de l'aide pour vous diriger; une paire d'yeux supplémentaires peut prévenir les accidents. Pour vous aider, placez une main au bas du volant et servez-vous des miroirs latéraux. Déplacez votre main du côté où vous voulez diriger la remorque. Reculez la remorque jusqu'à ce que le début du pare-chocs soit au niveau de l'eau. Afin d'éviter de submerger l'échappement, vous devriez maintenir les roues arrière au sec. Si le tuyau d'échappement se retrouve sous l'eau, le moteur risque de caler. L'inclinaison de la rampe déterminera jusqu'où vous devez reculer. Sur la rampe est peu inclinée, il faudra reculer plus loin; si elle est très inclinée, il ne sera pas nécessaire de reculer beaucoup. Le type d'embarcation pourrait aussi faire une différence. Appliquez le frein à main. Si la rampe est abrupte, vous devrez peut-être bloquer les roues avant du véhicule. PORTEZ UN VFI. Demandez à quelqu'un de tenir les amarres de l'embarcation et relâchez le treuil. Abaissez le ou les moteurs de l'embarcation et préparez-vous à démarrer (après avoir fait fonctionner le ventilateur de cale et vérifié la présence de fuites de carburant). Démarrez le ou les moteurs et vérifiez si le système de refroidissement fonctionne. Poussez l'embarcation hors de la remorque si nécessaire et utilisez le ou les moteurs pour libérer doucement l'embarcation de la remorque.

4.4.7 Récupération de l'embarcation

- Attachez l'embarcation près de la rampe et reculez la remorque dans l'eau. Appliquez le frein à main et bloquez les roues avant.
- Amenez doucement l'embarcation au-dessus de la remorque submergée. Coupez le ou les moteurs, relevez le ou les pieds et attachez le câble du treuil sur le piton à œil.
- Utilisez le treuil pour hisser l'embarcation sur la remorque.
- Avancez votre véhicule hors de la rampe, sur une surface plane.
- Rangez et attachez le matériel de l'embarcation et préparez le ou les moteurs pour le remorquage. Retirez les bouchons des drains, fixez toutes les attaches et branchez le fil des lumières de la remorque. Testez les lumières.
- Si possible, drainez les moteurs de l'embarcation à l'eau douce après chaque sortie de l'eau.

4.4.8 Entretien de la remorque

La plupart des remorques nécessitent peu d'entretien. Les recommandations suivantes complémentent celles du fabricant :

- Inspectez votre remorque avant chaque voyage.
- Vérifiez la pression des pneus avant chaque voyage. Une pression inférieure à celle recommandée pourrait causer une usure excessive des pneus, une perte de maniabilité, un échauffement et même l'éclatement d'un pneu. Ne jamais utiliser des pneus radiaux en combinaison avec des pneus diagonaux.
- Utilisez le bon liquide de frein de remorque et maintenez-le à un niveau adéquat.
- Lubrifiez régulièrement toutes les pièces mobiles en suivant les recommandations du fabricant.
- Rincez toujours la remorque à l'eau douce après usage, surtout lorsqu'elle a été exposée à l'eau salée. Si vous utilisez fréquemment la remorque pour des mises à l'eau en eaux salées, vous devriez vous munir d'un système de drainage des freins. Consultez votre concessionnaire pour plus de renseignements.
- NE SURLUBRIFIEZ PAS LES ROULEMENTS À BILLES DES ROUES. Une erreur fréquente consiste à lubrifier les roulements jusqu'à ce que la graisse sorte par les trous de ventilation. Cela pourrait provoquer un déplacement des joints internes du roulement et les endommager. Suivez les recommandations du fabricant À LA LETTRE!
- Si vous entreposez votre remorque pour une longue période, installez des blocs sous le châssis afin d'enlever tout le poids des roues.

4.4.9 La loi et vous

Le code de la sécurité routière de votre province ou territoire pourrait contenir des clauses s'appliquant au remorquage d'embarcations (p. ex., certification du conducteur, freins électriques et largeur maximale de la remorque).

Auprès des corps policiers, vérifiez les règlements applicables dans votre région.

4.5 URGENCES À BORD

Les équipages prudents n'oublient jamais que des urgences peuvent survenir. Aussi, ils préparent des plans d'urgence pour parer à toute éventualité. Les bons chefs d'équipe enseigneront à leurs équipages les procédures à suivre dans différentes situations d'urgence.

4.5.1 Personne à la mer

De par sa nature, la tâche des unités de recherche et de sauvetage expose les membres de l'équipage à un risque élevé lorsqu'ils tombent à la mer. Une personne à la mer figure parmi les incidents les plus graves pouvant survenir à bord d'une unité SAR. Chaque seconde compte, surtout par gros temps ou par temps froid. Les membres d'équipage doivent connaître en détail les procédures à suivre; toutefois, la formation prend plus d'importance. Chaque membre d'équipage doit être en mesure de suivre instantanément et avec précision les procédures qui suivent. La formation et la pratique sont les seuls moyens d'y parvenir. Votre vie peut en dépendre.

4.5.1.1 Procédure de récupération

Le premier membre d'équipage à constater que quelqu'un est tombé par-dessus bord criera « UNE PERSONNE À LA MER » et, s'il le sait, il indiquera de quel côté du bateau la personne se trouve. Par exemple, si une personne tombe du côté bâbord, le membre d'équipage criera « UNE PERSONNE À LA MER À BÂBORD! ». Lorsqu'il est témoin d'une pareille situation, ce membre d'équipage ne perd jamais de vue la personne tombée à la mer, et il donne l'alerte jusqu'à ce qu'elle soit secourue.

Lancez un appareil de flottaison

Lancez une bouée de sauvetage (avec feu à éclats si possible) ou tout autre objet flottant par-dessus bord dans la direction de la personne à l'eau. Cette dernière peut voir l'appareil de flottaison et s'y agripper. En plus, tout objet flottant servira de point de référence pour trouver la personne à l'eau. Ne lancez pas l'objet flottant directement sur la personne s'il y a risque de blessure. Lancez plutôt l'objet et sa ligne pour qu'ils dérivent à l'endroit voulu.

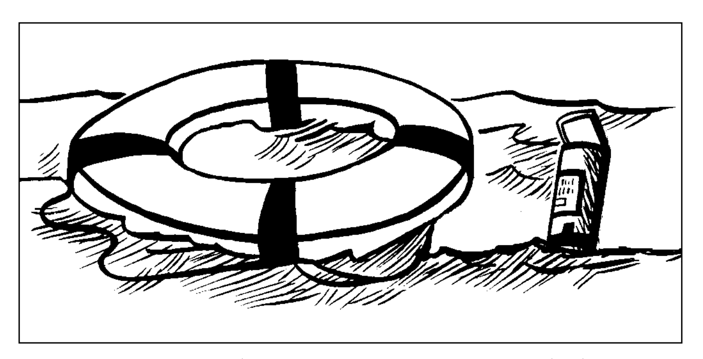


Figure 4.7 : Bouée de sauvetage avec feu à éclats

Sans perdre de vue la personne tombée à la mer, le membre d'équipage qui lance l'alerte assume la fonction de pointeur. Il surveille sans cesse la personne à la mer et se place, au besoin, là où il ne peut la perdre de vue.

Un point de repère est établi physiquement en déployant une balise, ou électroniquement en activant la fonction de mémorisation du Loran-C ou du GPS. À bord des unités où le Loran est installé sur la passerelle, le timonier déclenchera cette fonction. À bord des unités où le Loran est installé sous la passerelle, un autre membre d'équipage s'en chargera.

Au son de l'alerte, le timonier exécute une manœuvre appropriée de personne à la mer. Les manœuvres d'Anderson (virage unique) ou de Williamson sont toutes deux recommandables. Pendant cette manœuvre, un autre membre d'équipage lancera à la mer une bouée de sauvetage du côté indiqué au moment de l'alerte initiale.

À partir d'ici, les lignes directrices présentées au chapitre 11 concernant la récupération d'une personne à la mer s'appliquent. Consultez ce chapitre pour obtenir plus de renseignements.

Approche de base

Le chef d'équipe ou le responsable d'embarcation doit choisir l'approche la mieux adaptée aux conditions.

Il existe deux approches de base :

- l'approche sous le vent (contre le vent et le courant)
- l'approche au vent (avec le vent et dans le courant)

L'approche sous le vent s'effectue en maintenant la proue face à la force dominante (vent ou courant) au moment de la récupération.

Pour l'approche au vent, la proue pointe dans la direction ou souffle le vent. Cette approche peut être utilisée lorsque la personne à la mer est dans un endroit restreint ou lorsque l'approche sous le vent est impossible.

4.5.1.2 Manœuvre d'Anderson (virage unique)

La manœuvre d'Anderson, aussi connue sous le nom de manœuvre du virage unique, est plus rapide que la manœuvre de Williamson mais doit être effectuée par un timonier très habile et une unité dont le cercle de virage est très petit. Pour pratiquer cette manœuvre, suivez les étapes suivantes :

- Mettez la barre toute du côté où la personne est tombée (p. ex., si la personne est tombée à bâbord, mettez la barre toute à bâbord). Coupez le moteur.
- Lorsque la personne est suffisamment loin du navire, mettez en avant toute en braquant à fond le gouvernail.
- Lorsque vous avez parcouru à peu près les deux tiers du virage, battez en arrière aux deux tiers de la puissance du moteur ou à plein régime. Arrêtez le moteur lorsque la personne se trouve à 15° de l'avant de l'étrave. Redressez la barre et battez en arrière au besoin.
- Amenez l'embarcation au vent ou sous le vent; immobilisez le bateau lorsque la personne se trouve le long du bord à bonne distance des hélices.

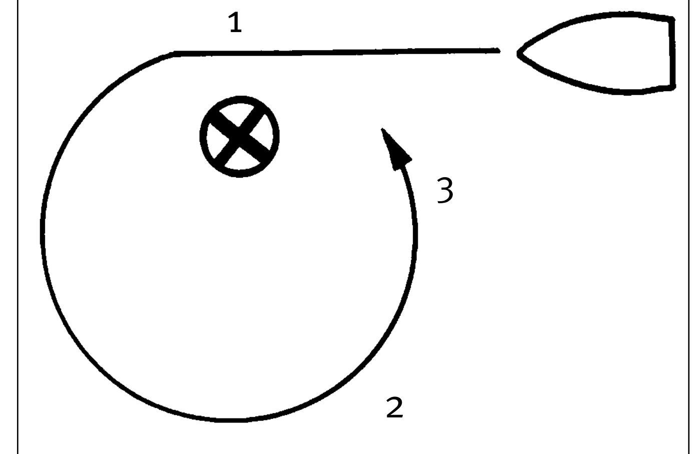


Figure 4.8 : La manoeuvre d'Anderson

Nota : Plusieurs variantes de cette manœuvre sont possibles selon les caractéristiques du bateau et l'état de la mer.

4.5.1.3 Manœuvre de Williamson

La manœuvre de Williamson est plus lente mais plus facile à réussir. Elle est recommandée lorsqu'il y a risque de perdre la personne de vue ou pour les grandes unités (coque à déplacement) mues par une seule hélice. Pour effectuer cette manœuvre, suivez les étapes suivantes :

- Mettez la barre toute du côté où la personne est tombée (comme pour la manœuvre d'Anderson).
- Lorsque la personne est suffisamment loin du bateau, mettez en avant toute en braquant à fond le gouvernail.
- Lorsque le bateau est à environ 60° de la route originale, mettez immédiatement la barre toute de l'autre bord (60° convient pour beaucoup de bateaux, mais c'est à l'expérience qu'on détermine la mesure exacte).
- Amenez le bateau au vent ou sous le vent; immobilisez l'embarcation lorsque la personne se trouve le long du bord à bonne distance des hélices.

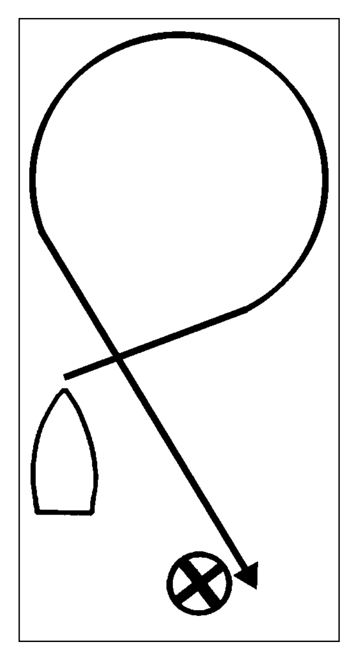


Figure 4.9 : La manoeuvre de Williamson

Nota : Répétez plusieurs fois cette manœuvre avant qu'une urgence ne se produise. Chaque membre d'équipage doit être en mesure de la réussir. Le responsable ou le chef d'équipe ne peut pas toujours être à la tête puisqu'il pourrait, lui aussi, tomber à la mer.

4.5.2 Échouement accidentel de l'unité SAR

4.5.2.1 Renseignements généraux

La nature du travail de recherche et de sauvetage expose les unités SAR à un risque élevé d'échouement. Les unités SAR peuvent travailler dans les pires conditions avec peu de moyens et sans appui. Aucune erreur ne leur est permise. Le navigateur prudent sait se tirer sans danger de toutes les situations. Si, par malchance, votre unité s'échouait accidentellement, votre journée serait perdue. Pourquoi alors ne pas tenter de sauver ce qu'il en reste au moyen de quelques mesures simples?

Lorsqu'une unité SAR s'échoue accidentellement, le responsable d'embarcation ou le chef d'équipe doit immédiatement évaluer la situation et prendre des mesures pour se protéger :

1) Il faut arrêter sans tarder les moteurs afin d'éviter les dommages que pourrait causer à ces derniers l'entrée de sable ou d'une autre substance dans les collecteurs d'admission des circuits de refroidissement.
2) Faites l'appel de l'équipage pour vérifier que tout le monde est encore à bord et que personne n'a été blessé.
3) Communiquez immédiatement la situation au RCC/MRSC afin qu'on puisse, au besoin, dépêcher du secours.

4) N'ESSAYEZ PAS DE RECULER IMMÉDIATEMENT! ÉVALUEZ D'ABORD LA SITUATION! Si la substance constituant le fond est molle, les remous de vos hélices pourraient en diriger une plus grande quantité vers l'avant, en déposer davantage autour de la coque et ancrer plus solidement votre bâtiment.
5) Tenez le RCC/MRSC informé de la situation et de vos intentions.
6) Déployez des ancres vers le large pour éviter de vous enfoncer davantage
7) Inspectez les fonds de cale pour déterminer si des avaries à la coque auraient causé des fuites et, si oui, réparez les avaries.
8) Déterminez, s'il y a lieu, la quantité d'eau qui a envahi les cales et prenez des mesures pour l'évacuer.
9) Déterminez l'importance des avaries à la coque.
10) Effectuez des sondages tout autour du bâtiment pour déterminer la profondeur de l'eau et les caractéristiques du fond. Vérifiez s'il serait indiqué de reculer ou si cela causerait d'autres avaries. Si vous devez reculer, vous pourriez déterminer si vos pompes parviendraient à maîtriser l'inondation.
11) Restez à bord de votre bâtiment, si cela ne présente aucun danger, jusqu'à ce que vous soyez de nouveau à flot ou jusqu'à ce que les secours arrivent.

4.5.2.2 Liste de vérification en cas d'échouement accidentel

- Arrêtez les moteurs;
- Faites l'appel et déterminez s'il y a des blessés;
- Informez le RCC/MRSC de la situation et maintenez la communication;
- Ne faites pas marche arrière avant d'avoir évalué la situation;
- Jetez des ancres au large, si possible;
- Inspectez les cales pour voir si elles sont inondées;
- Vérifiez s'il y a des fuites;
- Vérifiez s'il y a des avaries à la coque;
- Sondez autour du bâtiment;
- Déterminez les conséquences d'un recul et, entre autres, la capacité de vos pompes.
- Restez à bord jusqu'à ce que l'aide arrive ou que vous soyez remis à flot;
- Déterminez s'il est nécessaire de commencer une lutte contre la pollution;
- Puisque les échouements surviennent souvent par mauvais temps, gardez l'équipement de survie à portée de la main.

4.5.3 Mesures d'urgence en cas de chavirement

4.5.3.1 Renseignements généraux

La clé pour survivre au chavirement consiste à tout mettre en œuvre pour y échapper. Quand l'issue est inévitable, l'équipage doit être en mesure de reconnaître la possibilité d'un chavirement et se préparer en conséquence. La section sur les manœuvres par gros temps du chapitre sur les manœuvres soulève quelques situations pouvant provoquer un chavirement. Ce chapitre présente aussi quelques signes d'avertissement et des mesures afin de minimiser les conséquences. Le responsable ou le chef d'équipe doit continuellement évaluer les conditions afin de veiller à la sécurité de son embarcation, de son équipage et de ceux qui sont en détresse. Chaque membre d'équipage a le devoir d'informer le responsable ou le chef d'équipe lorsque les conditions changent.

4.5.3.2 Prévention

Les chavirements risquent moins de survenir en eaux profondes et libres. Les chances sont plus élevées au cours d'opérations près ou à l'intérieur d'une zone de surf ou de vagues déferlantes. La force nécessaire pour provoquer un chavirement est habituellement générée par gros temps, lorsqu'une vague arrière rattrape l'unité ou qu'une grosse vague déferlante frappe l'unité directement par le travers. Lorsque la mer est mauvaise, il peut s'avérer préférable de demeurer au large. Il vaut toujours mieux prendre les vagues de face (presque perpendiculairement). Les opérations de remorquage où l'unité SAR est nettement trop petite peuvent aussi mener au chavirement. Ne tentez pas un remorquage ou une opération dans des conditions qui dépassent les capacités de votre embarcation et de votre équipage. Dans ces situations, communiquez avec le RCC/MRSC afin qu'une ressource plus appropriée soit dépêchée. Les conditions souvent présentes dans les cas de chavirement sont :

- Zone de surf ou de vagues déferlantes;
- Eaux peu profondes (moins de 20 pieds / 6 m);
- Navigation contre un fort courant de marée avec vagues arrière;
- Escorte ou remorquage d'une autre embarcation à l'entrée d'une anse;
- Visibilité réduite par la noirceur, la pluie ou le brouillard;
- Stabilité réduite par un faible niveau de carburant dans les réservoirs, l'accumulation d'eau dans les cales, l'accumulation de glace sur le haut de l'embarcation ou un nombre de personnes excessif à bord.

4.5.3.3 Précautions

Si elle demeure intacte après le chavirement, la coque flottera pendant un certain temps, même par une mer agitée. L'équipage aura amplement le temps de s'échapper si la panique est évitée. Il faudrait prendre les précautions suivantes bien avant de subir un chavirement :

- Familiarisez-vous avec l'intérieur de l'embarcation. Pendant un chavirement, le risque de désorientation est élevé puisque l'équipage se retrouve à l'envers et dans la noirceur;
- Rangez convenablement tout votre équipement et vérifiez que toutes les portes et écoutilles fonctionnent bien;
- Sachez où est rangé l'équipement de survie et apprenez à vous en servir. Vérifiez-le régulièrement, voyez à ce qu'il soit en bon état et que tous les appareils de signalisation fonctionnent;
- Soyez toujours prêt à vous agripper à une structure solide pour éviter d'être projeté.

4.5.3.4 Procédure d'évasion

- Si vous êtes pris sous l'embarcation, cherchez une poche d'air vers le haut (vers la cale de l'embarcation chavirée). Regroupez l'équipage dans la poche d'air. Prenez le temps de vous calmer et d'élaborer une bonne stratégie pour vous échapper. Discutez du chemin à prendre et trouvez des points de repère le long de cette route. Regardez vers le bas; de la lumière pourrait être visible et indiquer un chemin de sortie immédiat;
- Tentez de vous échapper à tout prix. L'embarcation peut couler, et l'air emprisonné sous la coque finira par s'échapper par les trous ou les craques. De plus, l'air pourrait rapidement devenir vicié (vapeurs de carburant, déchets dans la cale ou diminution du taux d'oxygène);

- Avant de tenter une évasion, vérifiez si de l'équipement de survie (surtout des appareils de flottaison ou de signalisation) se trouve à proximité;
- Il faudra probablement retirer les VFI temporairement pour passer dans les endroits restreints ou pour nager sous l'eau. Au besoin, attachez une corde à votre VFI pour le sortir en tirant sur la corde après vous être échappé;
- Évitez de vous échapper par l'arrière de l'embarcation si les moteurs fonctionnent toujours;
- Si vous vous retrouvez pris dans une région de la cabine, nagez sous le plat-bord et remontez sur le côté de l'embarcation.

Pour fuire d'un compartiment fermé, il faudra planifier davantage. Les recommandations suivantes s'appliquent :

- N'oubliez pas que tout est à l'envers lorsqu'une embarcation chavire. Trouvez une route de sortie et de bons points de repère;
- Il faudra probablement retirer les VFI temporairement pour passer dans les endroits restreints ou pour nager sous l'eau. Au besoin, attachez une corde à votre VFI pour le sortir en tirant sur la corde après vous être échappé;
- Nagez sous l'eau jusqu'à la sortie. Si une ligne est disponible, le meilleur nageur devrait sortir en prenant soin de marquer le chemin avec la ligne. Si aucune ligne n'est disponible, envoyez le meilleur nager en premier, suivi du nageur le moins expérimenté. Gardez un bon nageur pour la fin puisqu'un mauvais nageur risque de paniquer et de se noyer s'il est livré à lui-même. Le premier nageur devrait indiquer qu'il a réussi en frappant sur la coque de l'embarcation;
- Les temps d'apnée sont diminués en eaux froides. L'immersion en eaux froides peut provoquer une sensation de pression au niveau du thorax. Faites quelques tests à proximité de la poche d'air avant de vous aventurer trop loin. Les risques de panique seront moins grands quand vous tenterez de vous échapper.

4.5.3.5 Une fois sorti...

Les survivants doivent demeurer près de l'embarcation ou près d'autres débris flottants visibles.

- Grimpez à bord d'un radeau de sauvetage (s'il y a lieu);
- À défaut de radeau de sauvetage, tentez de monter sur la coque ou tenez-vous sur l'objet flottant le plus important;
- Généralement, il est préférable de demeurer près de l'embarcation plutôt que de tenter de nager jusqu'au bord. Les distances sont difficiles à évaluer correctement sur l'eau, et la nage risque d'augmenter dangereusement la perte de chaleur et de mener à l'hypothermie.

Vous pouvez vous attacher à la coque à condition qu'il soit possible de vous libérer rapidement si l'embarcation se déstabilise ou sombre. L'hypothermie qui vous guette pourrait vous affaiblir au point où vous ne pourriez plus vous tenir à flot.

4.5.3.6 Demeurer à l'intérieur d'une embarcation chavirée

S'il est impossible de s'échapper de l'embarcation :

- Conservez votre calme et demeurez à l'intérieur de la poche d'air;
- Essayez d'emprisonner l'air dans le compartiment (fermez toutes les valves à votre portée);
- Lorsque vous entendez les sauveteurs à l'extérieur, tentez d'attirer leur attention en criant ou en frappant sur la coque;
- Conservez l'oxygène en demeurant calme et en limitant votre activité physique. Si possible, sortez de l'eau afin de diminuer les risques d'hypothermie;
- Rappelez-vous que des secours arriveront bientôt.

4.5.3.7 Redressement d'une embarcation pneumatique à coque rigide

La stabilité des embarcations pneumatiques à coque rigide dans des conditions difficiles est certes un avantage, mais elle peut inciter les équipages à sortir dans des conditions qui obligeraient les autres unités à rester à quai. Bien qu'avantageux sur le plan de la couverture SAR, cela expose les équipages à un risque plus élevé de chavirement. Or, un chavirement peut mettre la vie en danger. Les opérateurs d'embarcations pneumatiques à coque rigide doivent donc disposer d'une procédure standard en cas de chavirement. Les pages qui suivent renferment un exemple de procédure à suivre.

Procédure de redressement automatique

Le système de redressement automatique est conçu pour être actionné manuellement. Lorsqu'il est actionné, le redressement se fait assez rapidement.

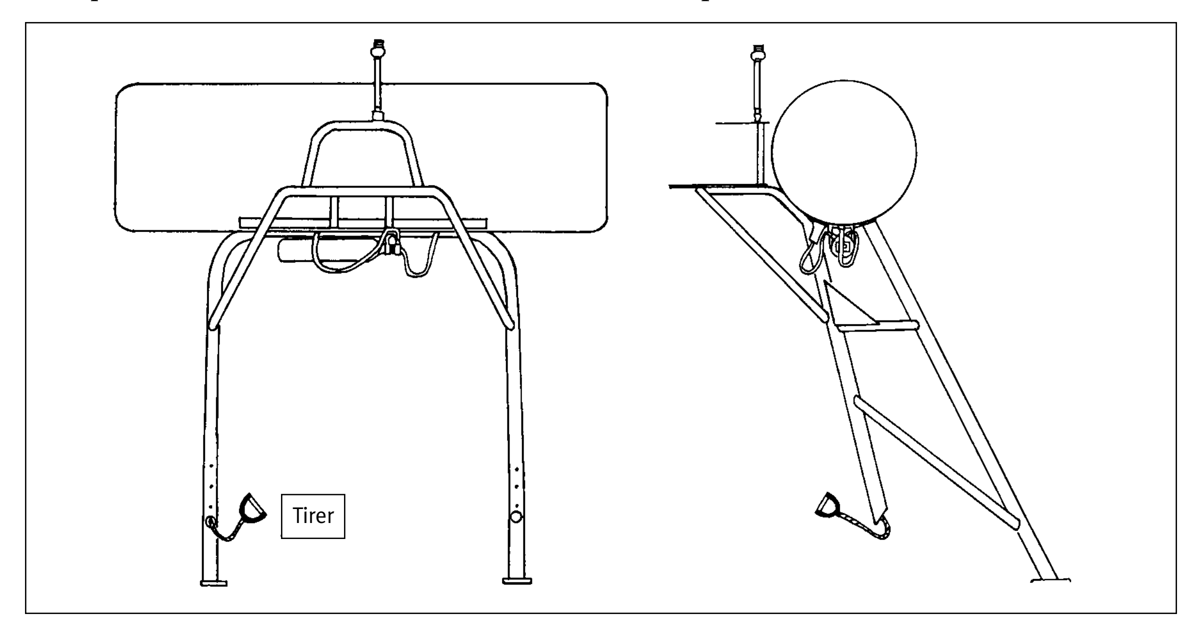


Figure 4.10 : Dispositif de redressement automatique *(Zodiac Hurricane 733)*

ATTENTION

On ne peut actionner le système de redressement automatique si la goupille de sécurité d'entretien n'est pas retirée de la tête de déclenchement!

La séquence à suivre est la suivante :

- Vérifiez s'il y a des blessés et si tous les membres d'équipage sont présents.
- Rassemblez l'équipage à l'arrière de l'embarcation. Tentez de demeurer du côté de l'embarcation qui est sous le vent afin que l'embarcation dérive vers vous et non loin de vous.

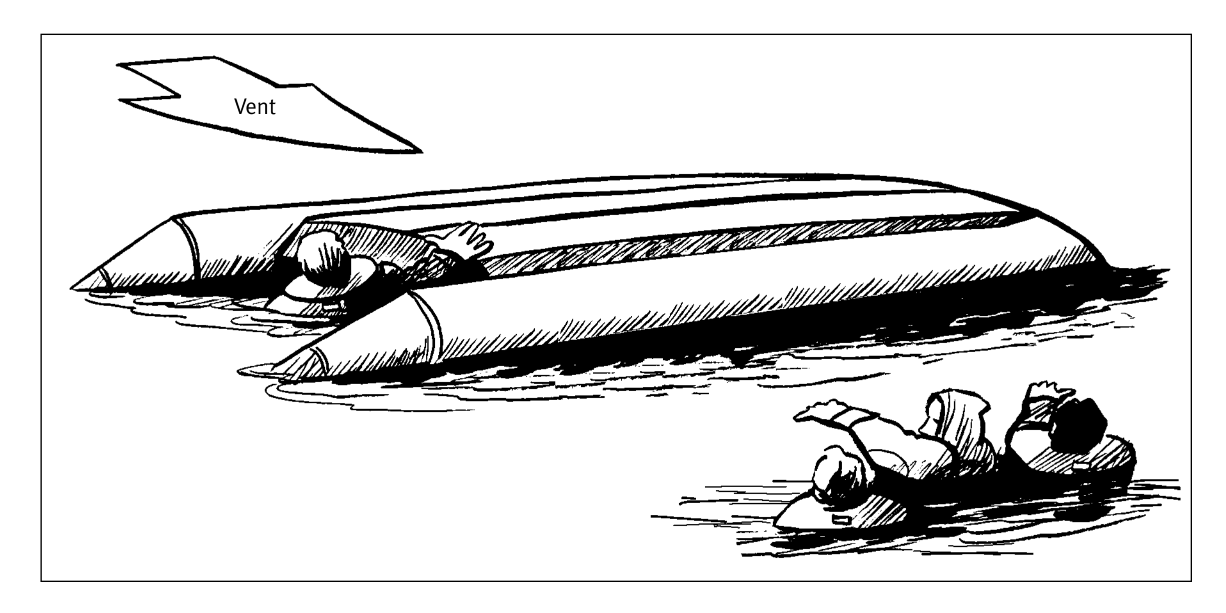


Figure 4.11 : Position de l'équipage

- En premier lieu, déployez complètement la ligne de sécurité en vous éloignant de l'embarcation. L'équipage s'occupe de cette étape pendant que le responsable ou le chef d'équipe demeure près du tableau arrière.
- Dès que l'équipage flotte au bout de la ligne de sécurité, le responsable ou le chef d'équipe peut actionner le système de redressement automatique en tirant brusquement sur la poignée. Une fois le système activé, le responsable ou le chef d'équipe doit s'éloigner de l'embarcation en suivant la ligne de sécurité. À partir du moment où le système est activé, environ 28 secondes sont nécessaires au redressement de l'embarcation. Cette durée peut varier selon les embarcations. Il faut veiller à ce qu'aucun membre d'équipage ne se trouve à proximité de l'embarcation ou de ses moteurs avant d'actionner le système de redressement automatique. De plus, l'équipage devrait se placer en aval de l'embarcation par rapport à la direction du vent car, une fois redressée, l'embarcation dérivera (le sac de redressement agit un peu comme une voile).
- Une fois l'embarcation redressée, dépêchez-vous de vous y agripper. Une première personne peut monter en utilisant les moteurs en guise de marche. Cette personne aidera ensuite les autres membres de l'équipage à grimper à bord.

Une fois l'équipage à bord :

- NE DÉGONFLEZ PAS LE SAC DE REDRESSEMENT. Si les conditions étaient assez mauvaises pour faire chavirer l'embarcation une première fois, les chances sont bonnes qu'elle chavire de nouveau. Il sera impossible de prévenir un autre chavirement si vous dégonflez le sac de redressement. Si le risque d'un deuxième chavirement est nul, vous pouvez le dégonfler.
- Vérifiez s'il y a des blessés.
- Essayez votre radio et lancez un appel de détresse (MAYDAY).
- Si vous n'obtenez pas de réponse, déployez une radiobalise (RLS).
- Déployez une ancre flottante et récupérez la ligne de sécurité.
- Souvenez-vous que vous avez des pièces pyrotechniques de détresse. Utilisez-les judicieusement.
- L'eau s'est sans doute infiltrée dans les cylindres. Retirez les bougies et faites tourner le moteur jusqu'à ce que l'eau soit entièrement évacuée. Replacez les bougies, amorcez l'arrivée de carburant et essayez de faire démarrer les moteurs. Cette étape ne devrait être tentée que si les conditions le permettent.

Nota : Les carburateurs et les cylindres des moteurs seront probablement gorgés d'eau. Vous devrez faire tourner les moteurs pendant 10 à 20 secondes (après avoir retiré les bougies) pour évacuer l'eau. Si le moteur tourne et que rien ne sort par les trous de bougies, asséchez celles-ci et remettez-les en place. Amorcez l'arrivée de carburant (mais non le système de lubrification). Si le démarreur est inutilisable, recourez à la méthode manuelle (avec le cordon de démarrage). N'oubliez pas d'amorcer l'arrivée de carburant et de mettre la clé à la position ON lorsque vous tentez un démarrage manuel.

Théorie du chavirement d'une embarcation pneumatique à coque rigide

Les embarcations pneumatiques à coque rigide peuvent chavirer dans les circonstances suivantes :

- Vagues déferlantes frappant l'embarcation sur le travers ou de face lorsque les moteurs sont au point mort;
- Navigation dans des conditions très venteuses; la proue pourrait alors être soufflée au-dessus de l'arrière de l'embarcation;
- Navigation sur la face descendante d'une vague; la partie avant du flotteur pourrait se planter dans la vague et provoquer une décélération au point de permettre à la poupe de passer au-dessus de la proue;
- Opérations de remorquage.

Vagues déferlantes

Lorsqu'une vague déferlante frappe une embarcation pneumatique à coque rigide, celle-ci pourrait s'incliner suffisamment pour que la totalité de l'embarcation soit portée par le flotteur. Dans ces conditions, l'embarcation peut surfer sur son flotteur. Les risques de chavirement ne sont pas très élevés mais ils existent. Une grosse vague déferlante qui frappe une embarcation pneumatique pendant une navigation à faible vitesse, face au vent, pourrait forcer

celle-ci à se déplacer à reculons. La poupe, en s'enfonçant dans le creux de la vague, finira par s'immobiliser. À ce moment, la proue pourrait passer au-dessus de la poupe et provoquer un chavirement. Ce type de chavirement est très dangereux et très brutal.

Navigation dans des conditions très venteuses

Les chances de chavirer se multiplient lorsque l'embarcation pneumatique à coque rigide navigue dans des conditions très venteuses. L'embarcation peut même être soufflée à la renverse (tout dépend du type et de la charge de l'embarcation). Pour prévenir ce problème, il faut prendre les vagues et le vent légèrement à angle.

Navigation sur la face descendante d'une vague

Lorsqu'une embarcation pneumatique à coque rigide navigue sur la face descendante d'une vague, sa proue (et son flotteur) risque de se planter dans le creux de la vague. Lorsque cela se produit, le ralentissement subit de la proue peut projeter la poupe par-dessus celle-ci. Le flotteur pourrait être arraché de la proue et ainsi permettre à la proue de s'enfoncer davantage dans le creux de la vague.

Opérations de remorquage

Les opérations de remorquage peuvent parfois provoquer le chavirement d'une unité SAR. La hauteur de l'appareil de remorquage entre habituellement en ligne de compte. Plus l'appareil de remorquage est élevé, plus l'effet de levier sur la coque devient important. Conserver l'alignement du câble de remorquage dans l'axe de l'embarcation est un bon moyen de prévenir un chavirement. Lorsque les deux embarcations sont en mouvement, il faut éviter de placer l'unité SAR de travers par rapport au câble de remorquage. Voilà qui est encore plus important par gros temps, lorsqu'il y a beaucoup de vagues. Les autres précautions à prendre figurent au chapitre 10.

4.5.4 Blessure à un membre d'équipage

La nature des opérations SAR expose les membres d'équipage à un haut risque de blessures. On peut prévenir plusieurs blessures par de bonnes méthodes de travail sécuritaires et le port d'équipement de protection individuelle. Malheureusement, il arrive parfois que même les membres d'équipage les plus prudents se blessent. Si tel est le cas, suivez les directives suivantes :

- Demandez à l'équipier qui a le plus de compétence en premiers soins d'examiner la blessure;
- Avisez le RCC/MRSC de la situation en passant par le SCTM, et demandez une assistance médicale, au besoin;
- Prodiguez les premiers soins appropriés. N'hésitez pas à demander l'avis d'un médecin en communiquant avec le SCTM au besoin;
- Retournez au poste de sauvetage ou confiez le blessé à des autorités plus compétentes (ambulances, médecins, etc.) en empruntant la route la plus appropriée;
- Remplissez les formulaires appropriés aussitôt que possible.

4.5.5 Désorientation

Puisque les unités SAR doivent souvent effectuer leur travail quand d'autres navires ont échoué, le risque de travailler dans des conditions hostiles (nuit, pluie, brouillard, mauvaises conditions météo, etc.) est grand. Même les meilleurs équipages peuvent devenir désorientés et se perdre. S'il vous arrive de vous perdre, suivez ces directives :

- N'empirez pas le problème en laissant libre cours à votre amour-propre et à votre fierté;
- Consultez le reste de votre équipage afin de vérifier si quelqu'un connaît votre position actuelle;
- Tentez de déterminer votre positon à l'aide de toutes les ressources à votre portée;
- Avisez le RCC/MRSC de votre situation et transmettez votre dernière position connue (ils peuvent dépêcher une autre unité pour vous trouver à l'aide d'un radiogoniomètre);
- Le SCTM a des radars de surveillance et des appareils de radiogoniométrie pouvant contribuer à vous trouver. N'hésitez pas à communiquer avec lui.

4.5.6 Incendie à bord

Suivez les procédures suivantes en cas d'incendie à bord de votre embarcation :

- Coupez tous les moteurs, génératrices et systèmes de ventilation;
- Si votre embarcation est équipée d'un système automatique de lutte contre les incendies, vérifiez s'il fonctionne. Si le système doit être actionné manuellement, actionnez-le et vérifiez s'il fonctionne;
- Lancez un appel de détresse (MAYDAY) pour alerter les autres embarcations dans votre secteur;

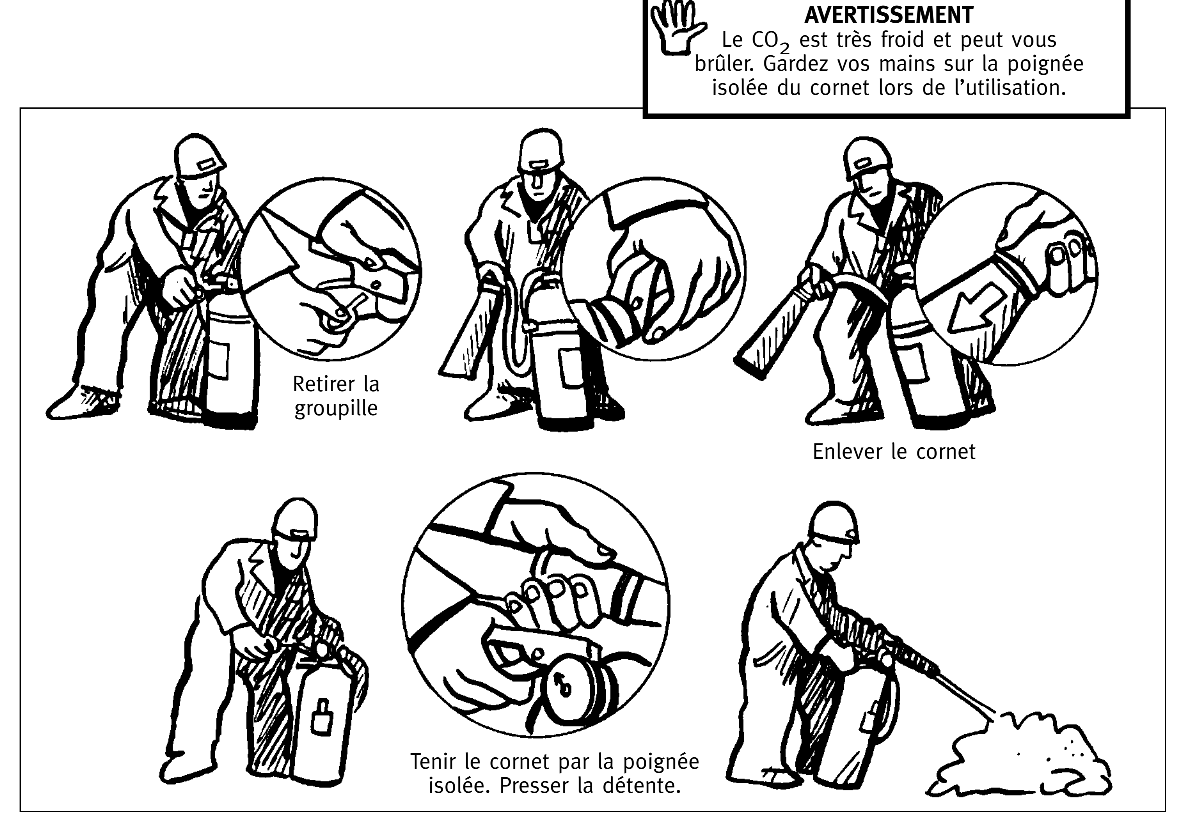


Figure 4.12 : L'opération d'un extincteur au CO_2

- Demandez à chaque membre d'équipage de porter un VFI et de se diriger vers une partie de l'embarcation qui est à l'abri des flammes et de la fumée;
- Si vous disposez d'une annexe ou d'un radeau de sauvetage, mettez-le à l'eau et gonflez-le (au besoin);
- Si votre embarcation est dotée d'un système de lutte contre les incendies au gaz carbonique, laissez le gaz se dissiper avant de pénétrer dans un espace clos. Pour les embarcations équipées d'un système au halon, le risque est légèrement moins élevé mais il faut toujours procéder avec prudence avant d'entrer dans un espace clos.

4.5.6.1 Ouverture d'une écoutille

Si quelqu'un doit ouvrir une écoutille afin de décharger un extincteur portatif, songez à la possibilité de brûlures aux mains et au visage. L'air frais qui pénètre dans le compartiment attisera les flammes et pourrait provoquer une « explosion ». Le meilleur moyen d'ouvrir un hublot ou une écoutille consiste à se tenir du côté des pentures. Protégez vos mains en portant des gants. Il pourrait être nécessaire de percer un trou pour décharger un extincteur portatif à l'intérieur d'un compartiment moteur fermé.

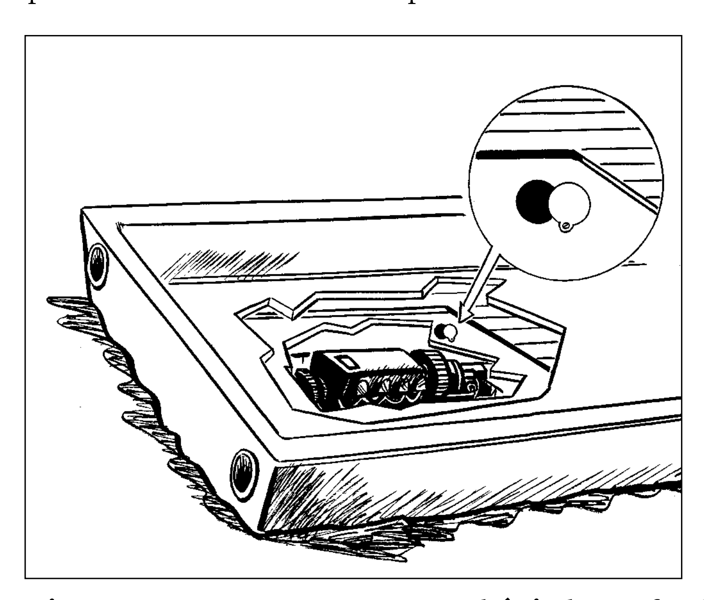


Figure 4.13 : Trou pour permettre d'éteindre un feu dans un compartiment moteur fermé.

CHAPITRE 5 – PRATIQUES ET TERMINOLOGIE MARITIMES

5 PRATIQUES ET TERMINOLOGIE MARITIMES

5.1 TERMINOLOGIE MARITIME

5.1.1 Renseignements généraux

Commençons par quelques renseignements qui rendront la terminologie maritime un peu plus facile à comprendre. Il importe d'utiliser et de bien comprendre la terminologie maritime pour afficher un certain professionnalisme. De plus, en tant que membre d'un équipage SAR, vous devez apprendre à vous exprimer clairement afin d'éviter les malentendus.

5.1.2 Directions, positions et désignations à bord d'une embarcation

La partie avant d'une embarcation est appelée **proue**. Vous allez vers l'**avant** si vous vous déplacez vers la **proue**. De même, l'embarcation est en marche avant lorsque son mouvement se déplace en direction de la **proue**. Quand vous regardez dans cette même direction, le côté avant gauche de l'embarcation est appelé **bâbord devant**, et le côté avant droit est appelé **tribord devant**.

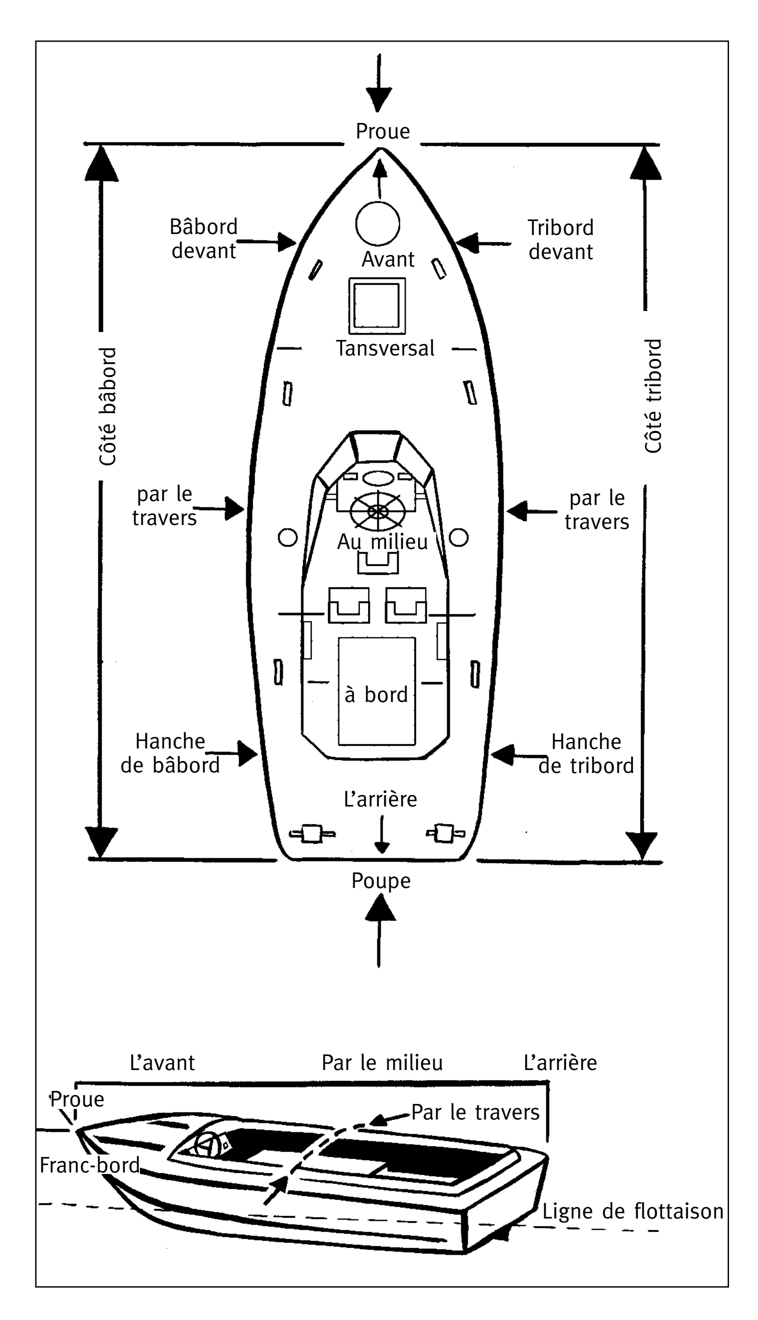


Figure 5.1 : Directions, positions et désignations à bord d'une embarcatio

La partie centrale ou médiane de l'embarcation est **par le milieu** (ou **au milieu**). Le **bau** constitue la largeur maximale d'un bâtiment. Si un objet est **droit par le travers**, il se trouve à 90° par rapport à l'axe longitudinal de l'embarcation. S'il est **par le travers**, il se situe sur le côté, mais pas forcément à angle de 90°.

La **poupe** est la partie arrière de l'embarcation. Si vous vous dirigez vers la **poupe**, vous allez vers l'arrière. De même, vous faites **marche arrière** lorsque le mouvement de votre embarcation se dirige vers la poupe. Quand vous regardez vers la **proue**, les côtés arrière de l'embarcation sont appelés **hanche de bâbord** (gauche) et **hanche de tribord** (droite).

Comme vous l'avez sans doute deviné, lorsque vous regardez en direction de la proue, le côté gauche de l'embarcation est le **côté bâbord**, et le côté droit est le **côté tribord**.

Un objet allant dans le sens de la longueur de l'embarcation se situe d'**avant-arrière**. S'il part du centre de l'embarcation pour se diriger vers les côtés, il se trouve dans un axe **transversal**. Le terme **hors-bord** veut dire « à l'extérieur de l'embarcation », contrairement à l'expression **à bord** qui signifie « à l'intérieur ».

5.1.3 Terminologie propre à la construction des embarcations

La coque constitue le corps de l'embarcation. Elle est formée d'un cadre structural et d'un revêtement. Les revêtements les plus fréquents sont le bois, la fibre de verre et le métal. Les matériaux utilisés pour la fabrication des revêtements d'embarcation évoluent constamment, et les fabricants sont toujours en quête de nouveaux matériaux plus résistants aux impacts et à l'abrasion.

Il y a trois différents types de coque : les **coques à déplacement, les coques planantes et les coques semi-planantes**. Les caractéristiques propres à chaque type figurent au chapitre Manœuvre.

5.1.4 Mesure d'une embarcation

La **longueur hors-tout** représente la distance entre le point le plus à l'avant et le point le plus à l'arrière de l'embarcation. La longueur du plan où la surface de l'eau touche la coque lorsque l'embarcation est normalement chargée représente la **longueur à la flottaison**.

Le **franc-bord** représente la distance verticale qui sépare le haut du **plat-bord** de la surface de l'eau. Le **tirant d'eau** est la distance mesurable entre la surface de l'eau et le point le plus profond de l'embarcation. Ce point peut être une partie du système de propulsion ou de la coque de l'embarcation. La **profondeur** d'une coque est une mesure interne utilisée pour décrire les dimensions d'une coque sur papier. On ne doit pas la confondre avec son **tirant d'eau**.

5.1.5 Terminologie propre aux composantes de construction

La **quille** constitue littéralement la « colonne vertébrale » d'une embarcation, et s'étend de l'avant à l'arrière. Des pièces courbées appelées **couples** montent de la quille au **plat-bord**. Le revêtement de l'embarcation est fixé sur les **couples**. Ensemble, la **quille** et les **couples** donnent de la rigidité et de la résistance aux forces externes et répartissent le poids et la charge de l'embarcation sur une large surface.

L'**étrave** est le prolongement vertical de la **quille**. Elle forme la **proue** et fend l'eau à mesure que l'embarcation avance.

La partie avant de l'embarcation est la **proue**. La forme, le profil et la construction de la **proue** déterminent la résistance que l'embarcation doit combattre pour se déplacer sur l'eau.

Le **dévers** représente la courbure des côtés de l'embarcation, près de la proue. Il ajoute de la portance à la proue, rend l'embarcation plus « sèche » en réduisant les éclaboussures et augmente la surface du pont avant.

Le **bouchain vif** est l'angle formé à l'intersection du **bordé** et du fond. Une embarcation peut avoir un **bouchain vif** plus ou moins prononcé. Dans certains types d'embarcation, l'angle est presque inexistant car le fond et le **bordé** se fondent en une courbe continue.

Les **couples**, qui confèrent de la solidité à une embarcation, sont soit **transversaux** soit **longitudinaux**. Si la **quille** se compare à la colonne vertébrale de l'embarcation, les **couples transversaux** rappellent les côtes. Ils sont répartis à intervalles réguliers sur la quille (dans l'axe transversal). Leurs dimensions peuvent varier en fonction du poids qu'ils auront à supporter. Les **couples transversaux** donnent à l'embarcation sa forme particulière. Ils sont habituellement numérotés de la **proue** à la **poupe**. Les **couples longitudinaux** procurent une solidité d'**avant-arrière**, parallèlement à la quille. Les **couples longitudinaux** du haut servent d'assise au **pont**.

Le **pont** tient lieu de plancher, en plus de solidifier l'embarcation. Le **pont supérieur** est celui qui se trouve exposé aux éléments. Les ponts peuvent être décrits selon deux caractéristiques : la **tonture** et le **bouge**. La **tonture** est la courbure d'avant-arrière du **pont**, et le **bouge** est sa courbure ou sa convexité latérale. Observés **par le travers,** les **ponts** peuvent avoir différentes **lignes de tonture**. Certaines descendent de la proue vers le milieu de l'embarcation, et d'autres augmentent en formant une douce courbe. Plusieurs **tontures** forment une ligne droite inclinée de la **proue** à la **poupe**. La **tonture** permet d'évacuer l'eau du **pont supérieur**, et donne un certain style à l'embarcation. Le **bouge** est la courbure ou l'inclinaison latérale du pont (la partie la plus haute étant le milieu de l'embarcation). L'eau qui coule en suivant la **tonture** est déviée vers l'extérieur de l'embarcation par le **bouge** et peut aussi être dirigée vers un système d'évacuation constitué de **dalots**.

Si le **pont** équivaut au plancher, une **écoutille** fait office de porte. Les **écoutilles** sont entourées d'une partie surélevée, appelée **hiloire** ou **surbau**, qui fait dévier l'eau pour qu'elle ne puisse s'y infiltrer.

Le **tableau arrière** est la partie arrière, plus ou moins verticale, qui forme la **poupe** de l'embarcation. C'est sur le **tableau arrière** qu'on monte la plupart des moteurs hors-bord.

La **lisse de plat-bord** est la partie supérieure de la **virure de carreau** (angle formé par la jonction des côtés de la coque et du **pont**).

Le **gouvernail** constitue l'appareil de direction de l'embarcation. Habituellement, une **barre** ou une **roue** permet de le contrôler.

5.1.6 Accessoires de pont

La plupart des accessoires situés sur le pont d'une embarcation servent à attacher un cordage ou à contrôler la longueur ou la tension de ce dernier. Tous les accessoires de pont sont conçus pour un usage précis et ne devraient être utilisés qu'à cette fin. Utiliser un accessoire de pont de manière inappropriée augmente les risques de défaillance et de blessure. Dans cette section, nous présenterons plusieurs accessoires de pont typiques. Notez que les accessoires de pont propres aux voiliers seront abordés plus loin.

Les **taquets** servent à attacher des cordages sans faire de nœuds afin de les dégager rapidement en cas de besoin. Il existe trois types de **taquet** couramment utilisés sur les petites embarcations : le taquet standard, le taquet d'amarrage et le taquet coinceur.

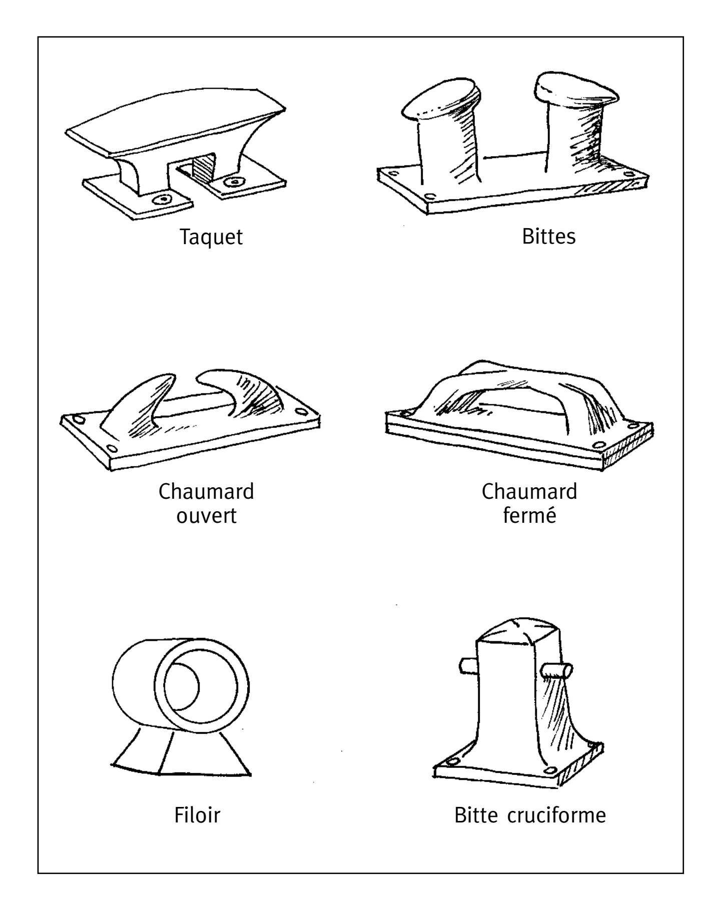


Figure 5.2 : Accessoires de pont

Les **bittes** peuvent être de configuration simple ou double. La plupart des **bittes** des petites embarcations sont de configuration simple avec une paire de cornes pointant habituellement vers les côtés de l'embarcation. Les **bittes** servent surtout à attacher des cordages devant supporter une forte charge. Les embarcations conçues spécialement pour la recherche et le sauvetage sont souvent munies de **bittes** réservées au remorquage.

Les **bollards** sont des pièces verticales de bois ou de métal. Ils se trouvent sur les quais et permettent l'amarrage d'une embarcation. Les **bollards** ne sont pas des accessoires de pont.

Les **chaumards** permettent de guider les cordages pour éviter que la friction n'endommage le pont ou le cordage.

Le **filoir** remplit la même fonction que le **chaumard** mais, contrairement à ce dernier, il est fermé. Un cordage passera donc dans un **filoir**, mais il reposera simplement dans un **chaumard**.

Une **rambarde** est une rampe métallique placée à l'avant (**rambarde de proue**) ou à l'arrière (**rambarde de poupe**) pour empêcher l'équipage de passer par-dessus bord.

Les **manilles** servent à joindre des cordages ou des câbles. Elles sont munies d'une tige amovible appelée **manillon**. On recommande de fixer le **manillon** pour éviter qu'il ne se dévisse accidentellement.

Les **mousquetons** sont utilisés pour attacher différentes choses. Les harnais de sécurité, par exemple, sont munis de mousquetons.

Une **main courante** est une ligne (souvent de métal) entourant le pont supérieur. On peut s'y agripper ou attacher un harnais de sécurité par mauvais temps.

Une **ancre** est un instrument envoyé au fond de l'eau pour empêcher une embarcation de dériver. Afin de convenir aux différents types de fond marin, il existe plusieurs modèles d'ancre. Les modèles les plus souvent utilisés sont les suivants : Danforth, charrue, à champignon, à jas et Navy. Le cordage reliant l'ancre au bateau est appelé **câblot d'ancre**. L'utilisation des ancres sera expliquée en détail dans la section Manœuvre.

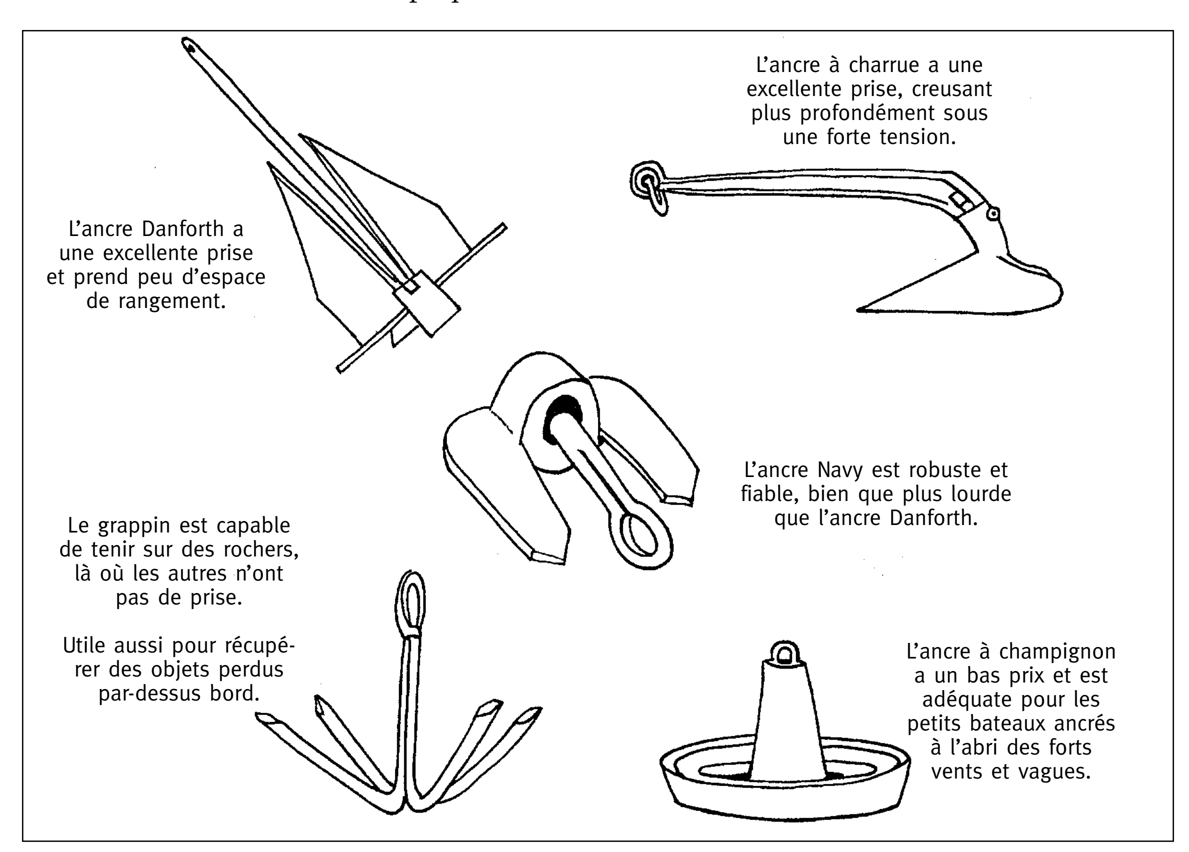


Figure 5.3 : Modèles d'ancres

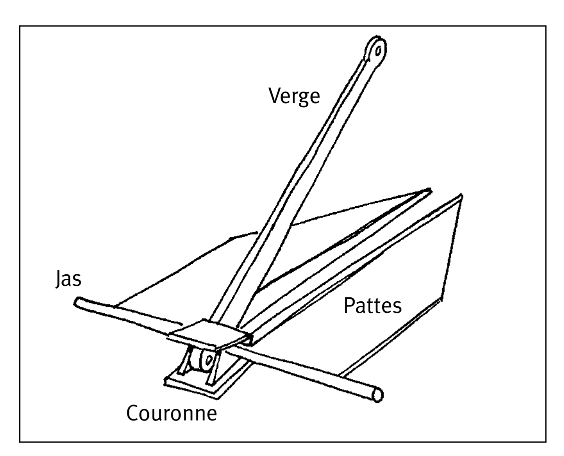


Figure 5.4 : Parties d'une ancre Danforth.

On recommande d'utiliser un bout de chaîne pour joindre l'ancre au **câblot** et permettre à l'ancre de mieux tenir au fond.

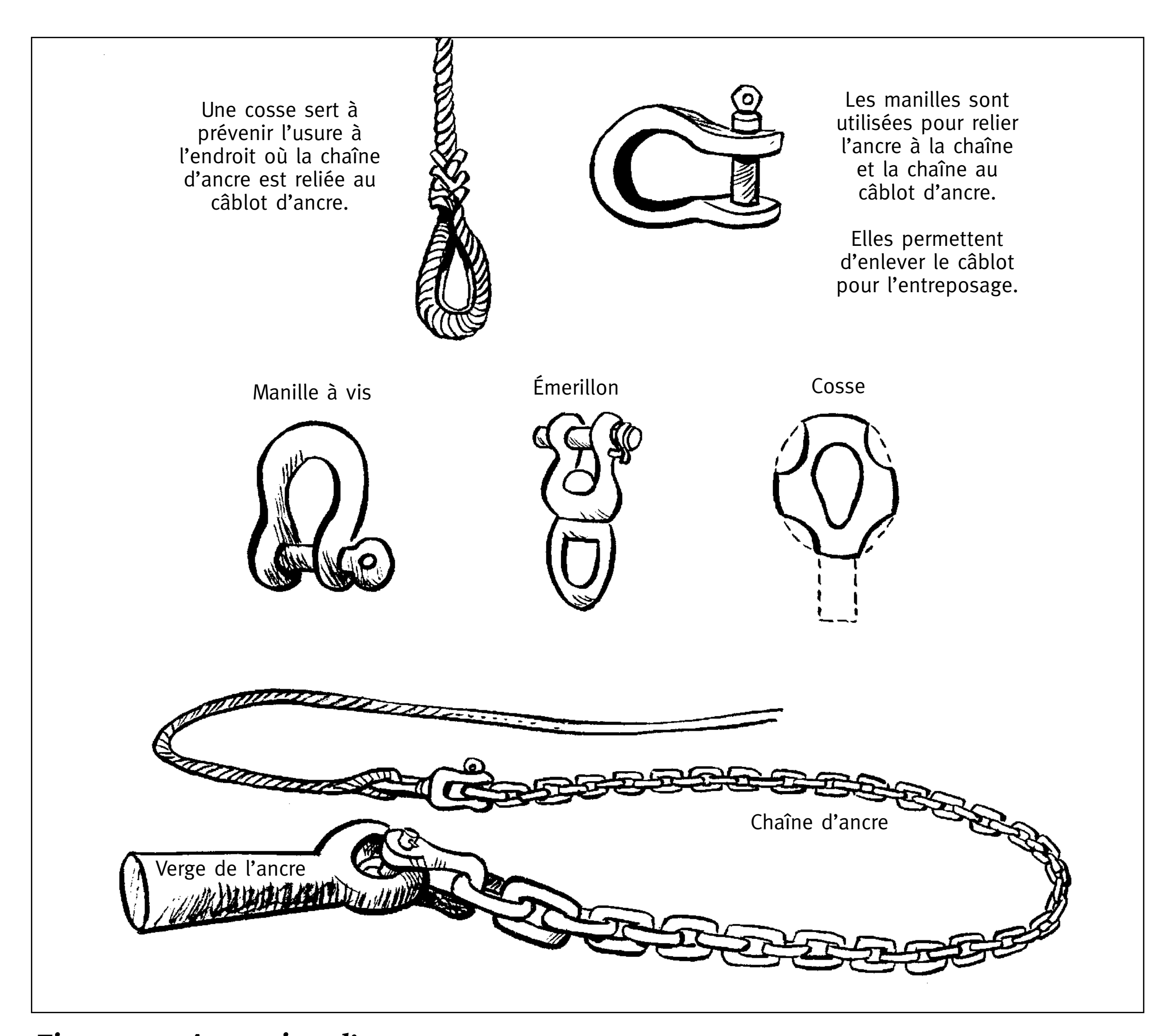


Figure 5.5 : Accessoires d'ancre

5.2 TYPES D'EMBARCATION

On peut généralement classer les embarcations comme étant « à propulsion » ou « à voile », selon leur forme de propulsion.

5.2.1 Embarcations à voile

Les voiliers et les embarcations à moteur ont plusieurs similarités, tant sur le plan de la construction que de la terminologie. Plusieurs accessoires de pont se trouvent autant sur les voiliers que sur les embarcations à moteur. Toutefois, l'utilisation du vent comme moyen de propulsion requiert de nombreux accessoires particuliers.

Tous les voiliers, à l'exception des catamarans (qui planent sur la surface de l'eau), sont munis de coques à déplacement. La forme de la coque d'un voilier lui permet habituellement de se déplacer beaucoup plus facilement sur l'eau qu'une embarcation à moteur. Les voiliers ont en général un tirant d'eau plus élevé que les embarcations à moteur, puisqu'ils ont besoin d'une quille ou d'une dérive pour minimiser la dérive latérale due au vent.

5.2.1.1 Types d'embarcation à voile

On compte plusieurs types d'embarcation à voile. Il est important, pour un équipage SAR, de reconnaître la silhouette typique de plusieurs de ces types afin de ne pas perdre de temps pendant une opération de recherche.

Le **catboat** est muni d'un seul **mât**, situé bien à l'avant, et d'une voile unique.

Le **sloop** a un seul **mât** muni d'un **bôme**. Il possède une **grand-voile** triangulaire et un **foc**.

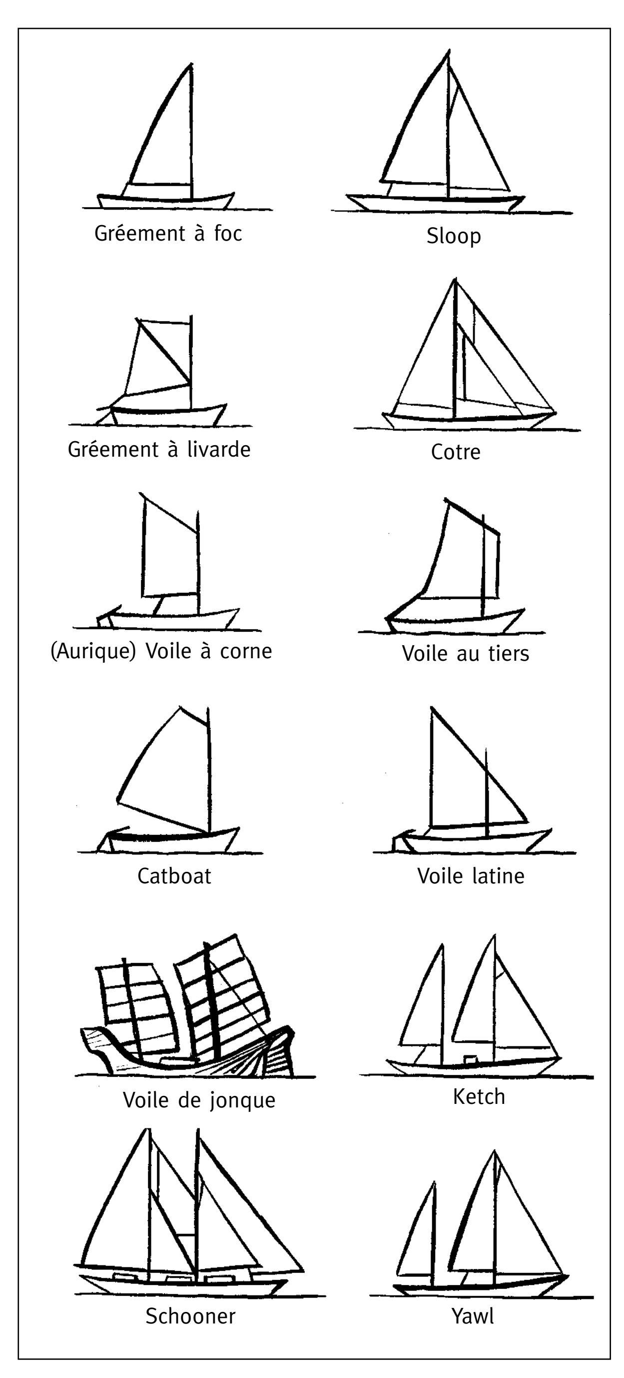


Figure 5.6 : Silhouettes de bateaux à voiles

Le **cotre** ne comporte qu'un seul **mât** (avec **bôme**) situé plus à l'arrière que sur le **sloop**. Les voiliers de ce type ont une grand-voile et au moins deux voiles avant (souvent une trinquette et un foc).

Les **yawls** ont deux mâts avec bômes. Le plus haut des deux mâts est situé à l'avant et l'autre, appelé **tape-cul**, se trouve derrière la tige du **safran**. Les **yawls** n'ont qu'une seule voile avant, et toutes leurs voiles sont triangulaires.

Le **ketch** est similaire au **yawl** sauf que, dans ce cas-ci, le mât le plus court est situé en avant de la tige du **safran**. Les **ketchs** peuvent avoir plus d'une voile avant.

Les **goélettes** (ou schooners) sont dotées de deux mâts ou plus et gréées d'avant-arrière. Le mât arrière (ou grand mât) est habituellement plus haut que le ou les mâts situés plus à l'avant. Une **corne** peut supporter le haut des voiles avant.

Les **catamarans** reposent sur deux coques parallèles rattachées au moyen d'un pont. Ils ont habituellement un gréement **sloop**.

Les **trimarans** comptent trois coques parallèles, et celle du centre est plus large que les autres. En général, les trimarans sont aussi dotés d'un gréement sloop.

5.2.1.2 Terminologie propre au petit voilier

La figure 5.7 illustre les composantes qu'on trouve habituellement sur tous les petits voiliers. Les voiliers de plus grande taille peuvent être dotés d'un nombre plus important de ces composantes de base. Plusieurs voiliers sont aussi munis d'un moteur qui sert, au besoin, de moyen de propulsion de rechange.

Les accessoires d'un voilier peuvent être groupés en trois grandes catégories : **manœuvres dormantes, manœuvres courantes** et **accessoires de pont**.

Les **manœuvres dormantes** constituent tous les câbles ou cordages qui supportent les mâts. Pour leur part, les **haubans** procurent des supports latéraux. Des **barres de flèche** peuvent se trouver vers le haut du mât, et leur fonction consiste à éloigner les **haubans** du mât. Normalement, elles ne sont présentes que lorsque le mât est supporté par au moins deux haubans de chaque côté. Un **bas-hauban** est alors fixé sous la barre de flèche. L'**étai** (à l'avant) et le **pataras** (à l'arrière) supportent le mât d'avant-arrière.

Les **manœuvres courantes** constituent tous les cordages ou câbles qui passent dans des poulies et qui servent à tenir ou à manœuvrer les voiles. Tous les câbles ou cordages servant à hisser une voile ou un drapeau sont appelés **drisses**. Sur les voiliers gréés d'avant-arrière, l'extrémité du **bôme** est maintenue en position ou levée par la **balancine**. Les **écoutes** sont les cordages utilisés pour ajuster les voiles, dont elles prennent le nom (p. ex., écoute de grand-voile, écoute de spi). Dans certaines conditions, la force du vent sur la voile peut avoir tendance à soulever le **bôme**. Un ensemble de palans, appelé **hale-bas de bôme**, allant du **bôme** à la base du mât, empêche ce soulèvement.

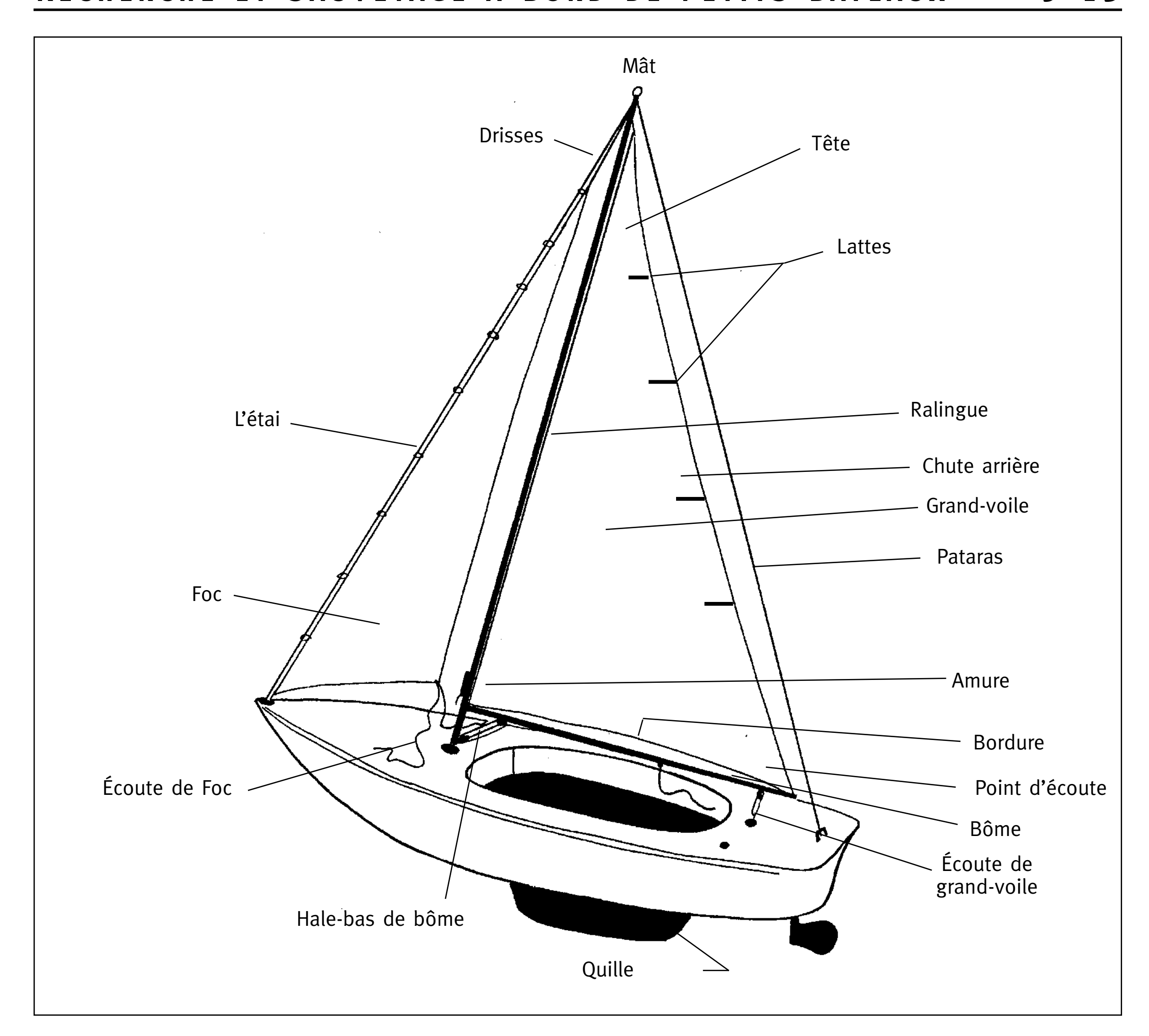


Figure 5.7 : Nomenclature d'un petit voilier

Les voiliers sont dotés de plusieurs accessoires de pont qu'on ne trouve pas sur les embarcations à moteur. Les haubans doivent être ancrés très solidement sur le pont. Les **cadènes** sont des plaques de métal très solides qui procurent un bon ancrage pour l'étai, le pataras et les haubans. Des **ridoirs** ou des **manilles** seront habituellement fixés aux **cadènes**. Afin de tendre correctement les écoutes, il y aura plusieurs **cabestans** sur le pont. Les mâts doivent aussi être solidement fixés au pont. Située sur le pont ou sur la quille (selon la taille de l'embarcation), l'**emplanture** sert à fixer la base du mât. La **barre franche** est une poignée attachée sur le haut du **safran**; elle s'allonge en direction du cockpit et sert de levier pour contrôler la direction du **safran**. Une **roue** remplace la **barre franche** sur les voiliers de plus grande dimension, quoiqu'on trouve quand même une petite barre au haut de la tige du **safran**.

5.2.2 Petites embarcations à moteur

La taille des embarcations à moteur (excluant les cargos) peut aller du simple 2,5 m (8 pieds) propulsé par un moteur électrique à un imposant 45 m (148 pieds) propulsé par plusieurs moteurs diesel totalisant des milliers de chevaux-vapeur.

Les embarcations à moteur forment deux catégories :

Moteur hors-bord : un système de propulsion complet monté à la poupe et à l'extérieur de l'embarcation. La plupart des moteurs hors-bord sont de type 2 temps et brûlent huile et essence en même temps.

Moteur interne : un moteur à essence ou diesel (4 temps) est monté plus ou moins au milieu de l'embarcation et fait tourner une hélice située sous la coque.

On peut ensuite regrouper les embarcations à moteur en plusieurs sous-catégories, selon leur forme ou leurs dimensions :

- Les vedettes (runabout), embarcations pour le ski et embarcations de performance;
- Les embarcations de pêche;
- Les croiseurs (cruisers), chalutiers et bateaux-maisons;
- Les pontons;
- Les motomarines;
- Les pneumatiques.

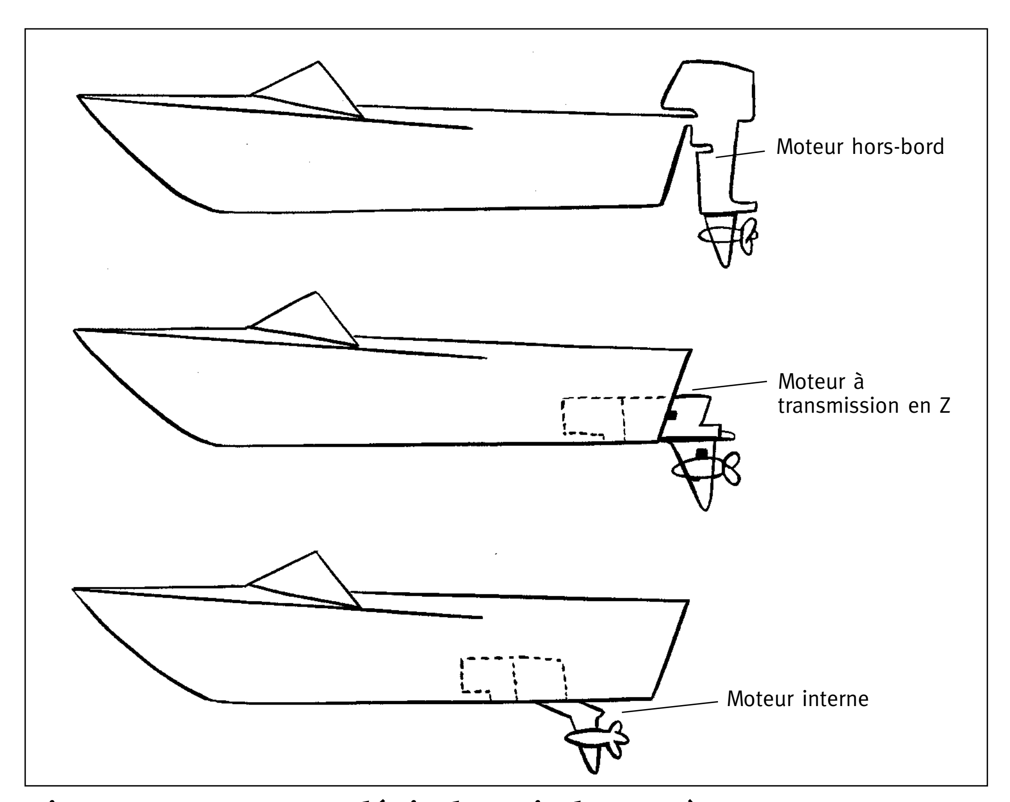


Figure 5.8 : Termes pour décrire les petits bateaux à moteur

5.2.2.1 Vedette

Les vedettes (runabout) sont des embarcations très polyvalentes. Elles ont une proue fermée, un pare-brise, des sièges rabattables à l'arrière et des espaces de rangement situés sous le pont. Certains modèles, appelés bowrider, sont équipés de sièges supplémentaires plutôt que d'avoir une proue fermée. Ces modèles auront aussi une porte dans le pare-brise pour faciliter l'accès aux sièges avant.

Les embarcations spécialisées pour le ski nautique sont des modèles modifiés de vedette. Elles possèdent habituellement un moteur interne et mesurent de 5,5 à 7 m (18 à 23 pieds). Leur fond souvent plat leur permet de planer facilement même lorsqu'elles tirent plusieurs skieurs. Elles peuvent tourner rapidement grâce à des ailerons spéciaux, et sont souvent pourvues d'une bitte qui permet d'attacher les cordes et d'au moins un siège faisant face vers l'arrière (pour qu'un passager puisse surveiller les skieurs sans se tourner constamment).

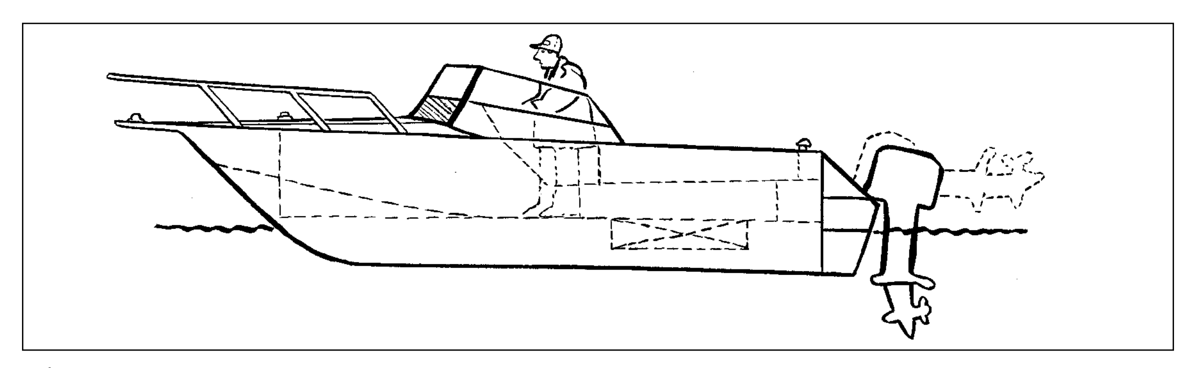


Figure 5.9 : Runabout ou vedette

Les **embarcations de performance** ont aussi une configuration de type vedette, mais elles ont beaucoup plus de place pour le moteur. Le moteur est habituellement très puissant pour le poids de l'embarcation (souvent entre 225 et 500 chevaux). Elles ont une coque à fond en V qui leur confère un minimum de confort à grande vitesse, et l'arrière de l'embarcation souvent plus plat facilite le planage. Avec une telle configuration, il est possible d'atteindre des vitesses supérieures à 50 nœuds.

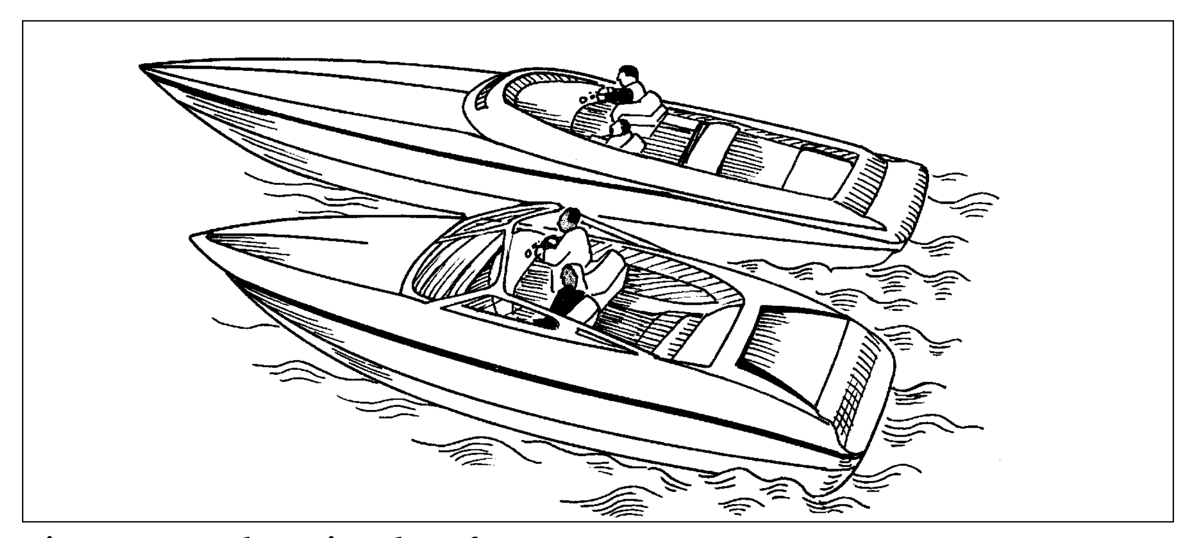


Figure 5.10 : Embarcations de performance

Les bateaux « cigarette », les Boston Whaler et autres embarcations rapides figurent aussi parmi les vedettes.

5.2.2.2 Embarcation de pêche à la ligne

Il existe toute une panoplie d'embarcations de pêche. Plusieurs embarcations de pêche à la ligne sont aussi utilisées pour le ski nautique, la plongée sous-marine et les croisières. Certains modèles se veulent un compromis entre la plaisance et la pêche. On y trouve des sièges à l'avant, une bitte de remorquage pour le ski nautique, et des espaces de rangement pour les cannes à pêche et les prises.

Les bateaux de pêche peuvent être prévus pour la pêche en eau douce ou pour la pêche en eaux côtières (salées).

Bateaux de pêche en eau douce

Les embarcations de pêche sportive sont souvent conçues pour une haute performance. Leur pont plus élevé facilite le lancer. Ces embarcations prennent souvent la forme d'un javelot et sont fréquemment mues par un moteur hors-bord V6 de 150 à 225 chevaux. La plupart ont un fond plat vers la poupe, ce qui facilite le planage et réduit la consommation d'essence. Beaucoup sont équipées d'un petit moteur électrique à l'avant pour approcher silencieusement des bancs de poisson.

Les modèles plus petits, de type chaloupe, ont une proue carrée. Plusieurs sont faits d'aluminium léger et peuvent être pourvus d'un moteur – souvent portatif – de 5 à 40 forces.

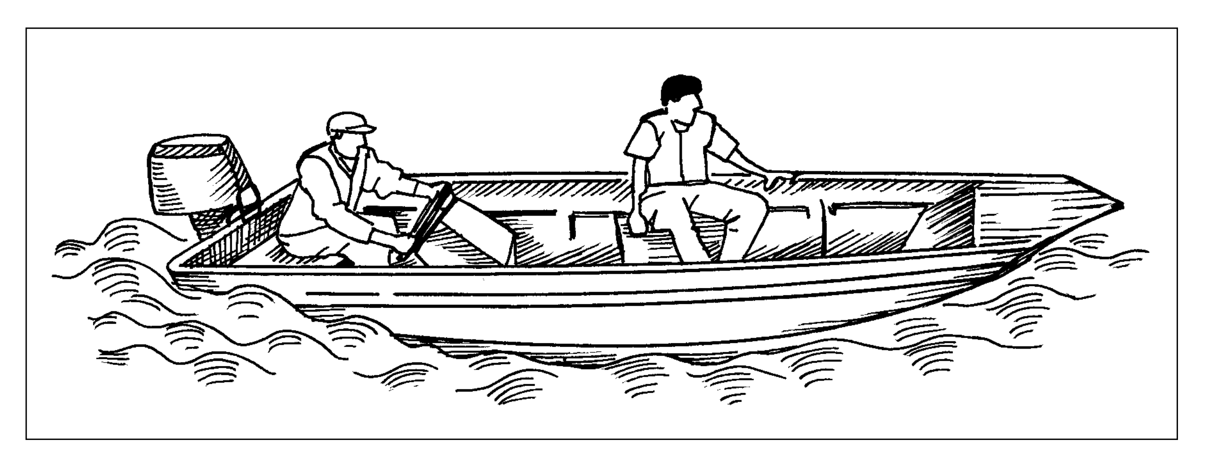


Figure 5.11 : Joan Boat (Proue carrée)

Bateaux de pêche côtière (en eaux salées)

Les bateaux de pêche côtière sont généralement d'une des trois catégories suivantes (selon la grosseur, le plan d'eau fréquenté et le prix).

Les bateaux pouvant aller le plus loin au large sont les plus gros. Leur longueur varie de 7 à 17 m (23 à 56 pieds). Ils ont un franc-bord élevé, une bonne largeur et sont habituellement pourvus de deux moteurs. Ils ont souvent une console de commande centrale et des espaces de travail à l'avant et à l'arrière.

Certains modèles (***cuddy-cabin***) sont dotés d'une petite cabine sous la proue. On y trouve des couchettes et une petite cuisine. Souvent, la hauteur du plafond ne permet pas de se tenir debout. D'autres modèles plus spacieux renferment une salle de bain et une cuisine complète Les bateaux de pêche avec cabine permettent aux occupants de passer la nuit sur l'eau.

Dans d'autres modèles (appelés ***walk-around***), un espace autour de la cabine permet aux pêcheurs de marcher vers la proue sans danger.

Les bateaux de pêche de type ***bay boat*** ont un fond en V et un franc-bord modéré. Ils ne sont habituellement dotés que d'un seul moteur, et leur longueur varie de 5 à 7 m (16 à 23 pieds). Ce type de bateau peut naviguer sans danger dans la vague modérée. On l'utilise souvent près des plages océaniques et des golfes.

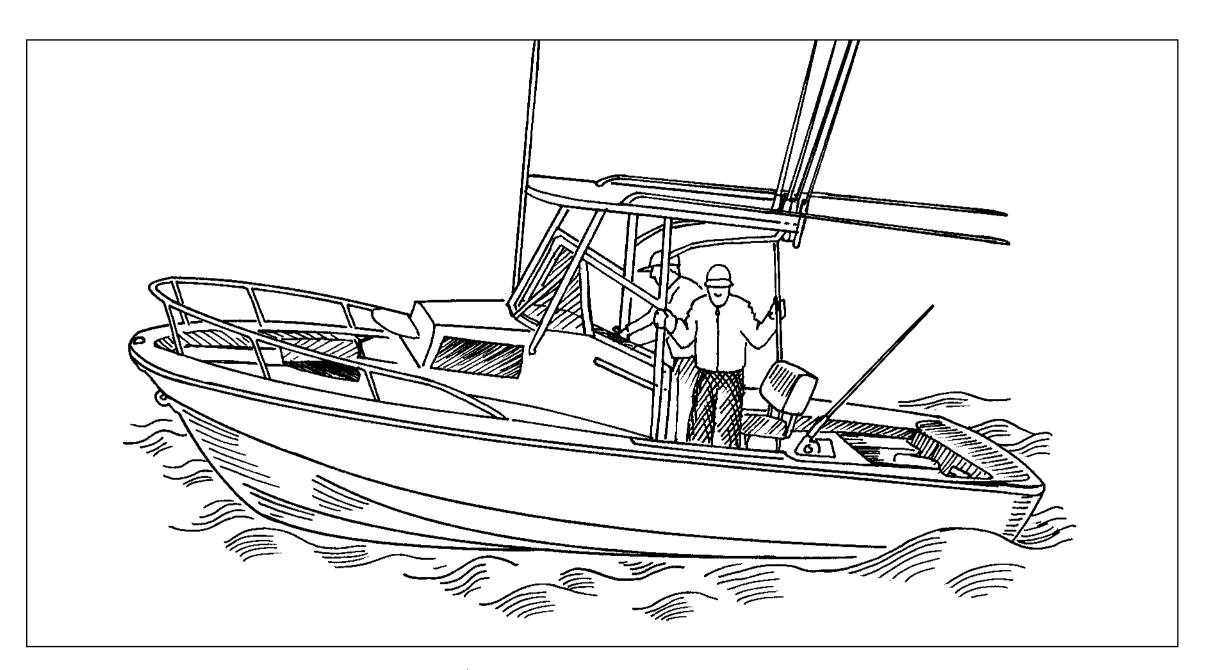


Figure 5.12 : Bateau de pêche côtière

Les **bateaux plats** sont prévus pour les eaux peu profondes (0,3 à 1 m). Certains modèles ont un tirant d'eau d'à peine 0,2 m (8 pouces) et peuvent naviguer sans problème dans moins de 0,3 m d'eau (1 pied). Le franc-bord de ces embarcations est habituellement bas pour éviter de donner prise au vent. Les longueurs vont de 4,5 à 6,5 m (15 à 20 pieds). Les consoles centrales sont communes bien que plusieurs modèles soient dirigés simplement à l'aide d'une barre franche.

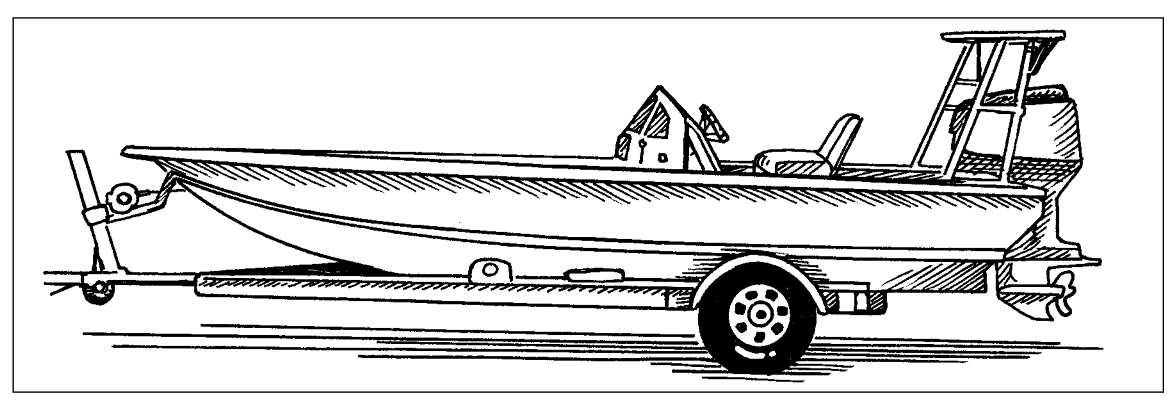


Figure 5.13 : Bateau plat

5.2.2.3 Croiseur, chalutier et bateau-maison

Les croiseurs et les chalutiers diffèrent des bateaux-maisons à plusieurs égards. Plus sécuritaire pour la navigation au large des côtes, leur coque a habituellement un tirant d'eau supérieur. Les moteurs des chalutiers et des croiseurs sont en général plus puissants que ceux des bateaux-maisons. Le fond des modèles à coque planante comporte une section plane vers la poupe qui réduit la friction et augmente la vitesse. Ceux munis de coque à déplacement ont un fond et un bouchain ronds qui empêchent l'embarcation de déjauger. Ces modèles sont plus lents que ceux à coque planante.

Les **croiseurs** ont une coque planante et sont donc plus rapides. Souvent propulsés par deux moteurs, ils peuvent atteindre des vitesses maximales supérieures à 15 nœuds. Quelques modèles munis de moteurs plus performants peuvent atteindre près de 35 nœuds. Les longueurs de 10 à 17 m (32 à 56 pieds) sont communes.

Les croiseurs de type « cabine » peuvent aussi bien avoir une coque à déplacement qu'une coque planante (quoique les coques planantes deviennent de plus en plus populaires). En outre, ils offrent un bon espace habitable. La caractéristique commune à tous les croiseurs de type cabine (***cabin cruiser***) est la présence d'un ou de plusieurs gros moteurs fiables (souvent diesel) situés tout au fond de la coque. La longueur des croiseurs de type cabine va de 6 à 60 m (20 à 200 pieds).

Les **chalutiers** (*trawlers*) sont presque tous munis d'une coque à déplacement à fond rond. Ce type de coque ne permet habituellement pas d'atteindre des vitesses supérieures à 10 nœuds. Les chalutiers sont toutefois très sécuritaires (même par gros temps) et consomment très peu de carburant, ce qui explique pourquoi la plupart des gens qui parcourent de grandes distances les choisissent. Munis d'un petit moteur diesel interne, certains modèles pourront naviguer plus de 1 000 milles marins avant de devoir faire le plein. Les longueurs typiques de ces embarcations sont de 8,5 à 15 m (28 à 50 pieds).

Les **bateaux-maisons** (*houseboats*) sont les « roulottes de camping » du monde nautique. Ils sont conçus pour naviguer dans des eaux protégées. La plupart des modèles reposent sur une plate-forme dotée de deux flotteurs d'aluminium (connus sous le nom de ponton), et quelques-uns ont une coque de fibre de verre à fond en V. Les longueurs vont habituellement de 7,5 à 30 m (25 à 100 pieds). Le moteur (entre 30 et 100 chevaux) est souvent hors-bord, bien que les embarcations de plus grandes dimensions puissent avoir un moteur interne. Des pièces courantes (telles que cuisine, salle à manger, salon, chambre à coucher et salle de bain) se trouvent dans l'habitacle et sur un même étage.

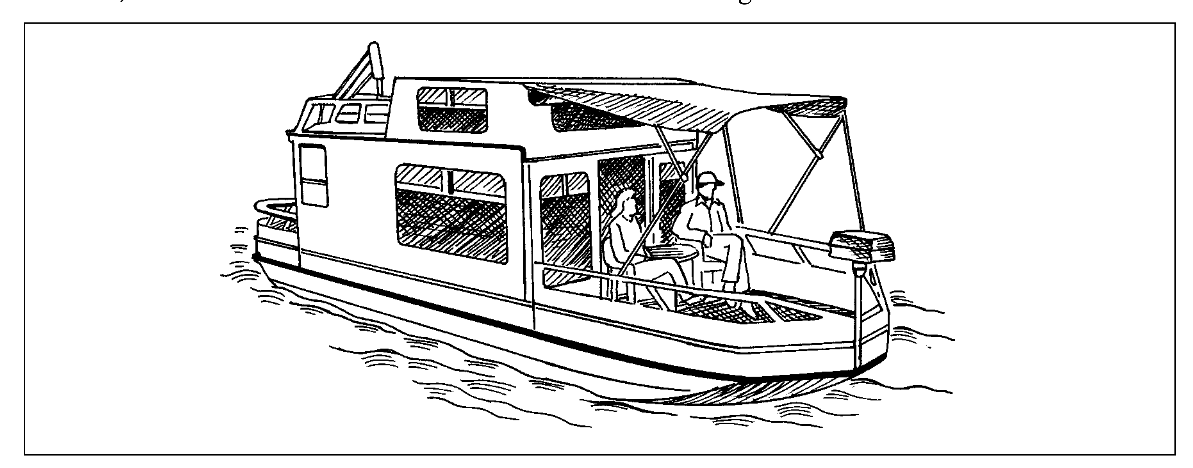


Figure 5.14 : Bateau-maison

5.2.2.4 Ponton

Le plancher des **pontons** repose sur des flotteurs d'aluminium remplis de mousse. Les pontons ont souvent un toit amovible mais sont dépourvus de murs. Le toit est habituellement assez haut pour permettre aux passagers de se tenir debout. Bien des pontons sont équipés de couchettes, d'une mini-cuisine, d'un lavabo, d'un réfrigérateur et d'une toilette marine portative. Dans plusieurs cas, le moteur est relativement petit (de 10 à 60 chevaux).

Un autre modèle d'embarcation, très similaire au ponton (***decked boat***), est assis sur une coque à fond en V au lieu des traditionnels flotteurs d'aluminium. Il est aussi doté de moteurs plus puissants (50 à 150 chevaux) et peut atteindre des vitesses de 25 à 45 nœuds, ce qui le rend acceptable pour le ski nautique.

5.2.2.5 Motomarine

Petites embarcations rapides, les motomarines procurent plus de sensations fortes que de confort. La plupart ont moins de 3 m (10 pieds), et certaines sont munies d'un siège pouvant asseoir jusqu'à trois personnes. La propulsion est assurée par un moteur à turbine (sans hélice) d'une puissance variant de 40 à 110 chevaux. Certains modèles peuvent atteindre des vitesses de pointe de 60 nœuds ou plus. La turbine rend ce type d'embarcation extrêmement maniable.

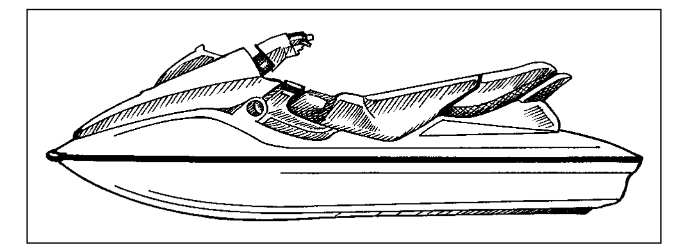


Figure 5.15 : Motomarine

5.2.2.6 Pneumatique

Les embarcations pneumatiques sont dotées d'une coque ou de flotteurs gonflables. Elles sont très légères et constituent de bonnes annexes pour les embarcations plus grandes. On peut aussi les dégonfler pour gagner de l'espace. En cas de collision, le flotteur ne risque pas d'endommager la coque de l'embarcation principale.

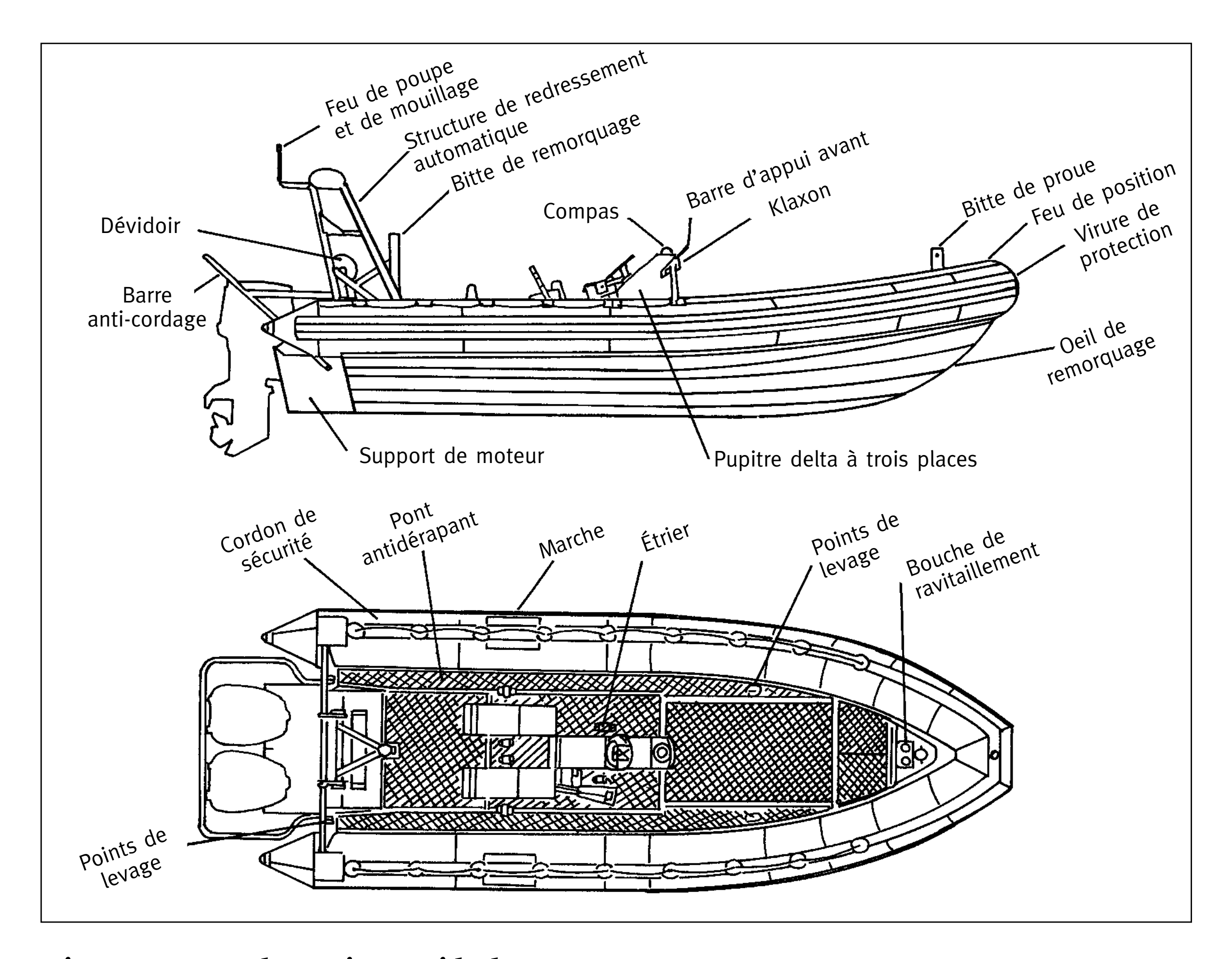


Figure 5.16 : Embarcation rapide de secours

Certaines embarcations pneumatiques sont pourvues d'une coque en fibre de verre qui fend les vagues et assure un meilleur confort. Le flotteur, pour sa part, procure une flottabilité hors pair et permet à l'embarcation d'entrer en collision avec des objets sans subir de dommages. Le moteur des embarcations pneumatiques à coque rigide peut être interne ou hors-bord. Certains modèles sont propulsés par deux moteurs hors-bord. La longueur typique de ces embarcations varie de 2 à 7 m (6,5 à 24 pieds).

La **Garde côtière canadienne** utilise des **embarcations rapides de secours (ERS)** qui sont, pour la plupart, des embarcations pneumatiques à coque rigide. Servant au sauvetage et à la patrouille, ces embarcations sont conçues pour être déployées à partir d'une remorque ou d'un bossoir.

La coque en V profonde, en combinaison avec le flotteur gonflable, assure une randonnée aisée et sèche dans la plupart des conditions. Le flotteur, en plus d'augmenter la flottabilité, absorbe une partie des secousses au cours des randonnées par mer agitée.

Les ERS sont des embarcations extrêmement stables. Pour les faire chavirer, il faut des conditions très mauvaises, voire extrêmes. Si l'ERS devait chavirer, son système de redressement automatique remettrait l'embarcation à l'endroit.

Le type le plus couramment utilisé mesure 7,3 m (24 pieds), possède deux moteurs hors-bord de 150 chevaux chacun et peut atteindre une vitesse de près de 46 nœuds. Cette embarcation peut recevoir 18 passagers.

5.2.2.7 Canot, kayak et bateau à rames

Les embarcations mues par la force humaine forment une classe bien à part. La plupart mesurent entre 2,5 et 5,5 m (8 à 18 pieds).

Les canots sont fabriqués en plusieurs modèles et dimensions. Les plus petits et plus légers visent la performance et la facilité de transport; toutefois, leur stabilité et leur capacité sont moindres.

Les canots modernes sont faits de plastique moulé qui résiste bien aux impacts avec les roches. Ils sont légers et suffisamment maniables pour une personne seule.

La plupart des modèles ont une forme arrondie avec la proue et la poupe surélevées par rapport au franc-bord (celui-ci étant généralement bas au centre de l'embarcation). Certains modèles ont une poupe carrée munie d'un tableau arrière qui permet de monter un petit moteur électrique ou à essence.

Les kayaks sont de petites embarcations fermées prévues, pour la plupart, pour une utilisation en solo ou en tandem. Plus étroits que les canots, ils sont manœuvrés à l'aide d'une pagaie à deux pales. La dimension des kayaks tourne habituellement autour de 0,5 à 0,8 m (1,5 à 2,5 pieds) en largeur et de 3,5 à 5,5 m (12 à 18 pieds) en longueur.

Traditionnellement faits de planches ou de contreplaqué, les bateaux à rames sont aujourd'hui fabriqués en aluminium. Pour ce type d'embarcation, les rames sont fixées sur les côtés à l'aide de dames de nage. La plupart des bateaux à rames ont une poupe carrée et peuvent donc recevoir un petit moteur électrique ou à essence de 5 à 10 chevaux.

Les petits bateaux à rames à fond plat et à proue carrée sont connus sous le nom de ***jon boat***. Ceux à proue effilée et à fond en V sont appelés embarcations utilitaires. Les jon boats et les **embarcations utilitaires** ont tous deux des tableaux arrière carrés pouvant recevoir un petit moteur.

5.2.3 Bateaux de pêche commerciale

On compte de nombreux types de bateau de pêche; leurs formes et dimensions varient selon les régions et le type de pêche pratiquée. Tous les bateaux de pêche commerciale sont suffisamment gros pour stocker les prises d'une journée. On les équipe souvent de radars, de GPS et d'échosondeurs. Plusieurs accessoires de pont se trouvent à bord de ces bateaux, et la plupart sont très solides.

5.2.3.1. Chalutier latéral

Ce type de chalutier manœuvre son chalut par le côté. Il devient de plus en plus rare puisqu'on le remplace progressivement par le chalutier à pêche arrière.

5.2.3.2 Chalutier à pêche arrière

À bord de ce type de chalutier, le chalut est relevé par l'arrière, dans l'axe, par une rampe reposant sur un rouleau horizontal ou par-dessus le pavois au moyen d'un portique ou d'une corne de charge.

5.2.3.3 Chalutier à tangons, chalutier à perche ou chalutier à gréement double

Pour ces types de chalutier, le train de pêche double est remorqué au moyen de deux tangons. Les touées passent par des poulies fixées aux extrémités des tangons. Sur ces navires, on pêche soit des crevettes, soit des poissons plats.

5.2.3.4 Thonier senneur

Le thonier senneur est un navire de pêche hauturière pouvant atteindre de 40 à 60 m ou davantage. Il est équipé pour mettre en œuvre la senne coulissante de grande dimension nécessaire à la capture du thon.

5.2.3.5 Senneur à senne coulissante

Navire pêchant au filet tournant. Au cours de la phase finale d'encerclement d'un banc de poisson, le filet est fermé par le bas au moyen d'une coulisse. Le navire est équipé d'une potence de coulisse et d'un treuil pour le virage de la coulisse.

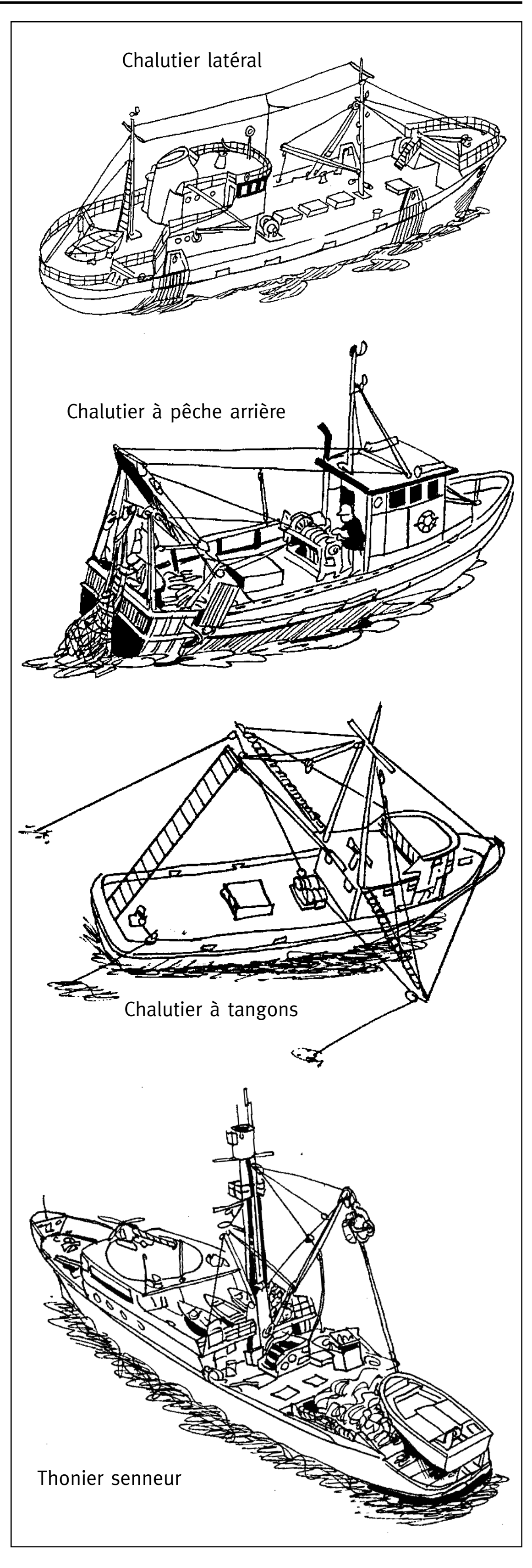


Figure 5.17a : Bateaux de pêche

5.2.3.6 Dragueur

Le dragueur se veut un navire de pêche utilisant une ou plusieurs dragues pour ramasser les coquillages sur le fond.

5.2.3.7 Navire pêchant au filet soulevé

Ce type de navire est équipé pour déployer un grand filet soulevé, manœuvré sur les côtés, abaissé et soulevé au moyen de tangons. Des groupes de lampes électriques, au-dessus de l'eau ou immergées, servent à attirer le poisson.

5.2.3.8 Caseyeur

Ce navire utilise des casiers pour la capture de crustacés (langouste, crabe, homard, crevette, etc.), de poissons ou d'autres espèces. Les grands caseyeurs sont équipés de grues ou de mâts de charge pour la mise à l'eau ou le relevage des casiers. Les petits bateaux se servent de vire-casiers.

5.2.3.9 Palangrier

À bord de ce type de navire, on pêche à l'aide de palangres, de lignes calées au fond ou dérivantes, selon les espèces recherchées. En général, la palangre est relevée par le travers avant au moyen d'un treuil de palangre mécanisé. Selon le type de bateau, les opérations de manutention de la ligne-mère et des hameçons, ou d'appâtage des hameçons, peuvent être effectuées à la main ou à l'aide de systèmes semi-automatiques et, dans le cas des plus grands navires, au moyen de systèmes entièrement automatisés.

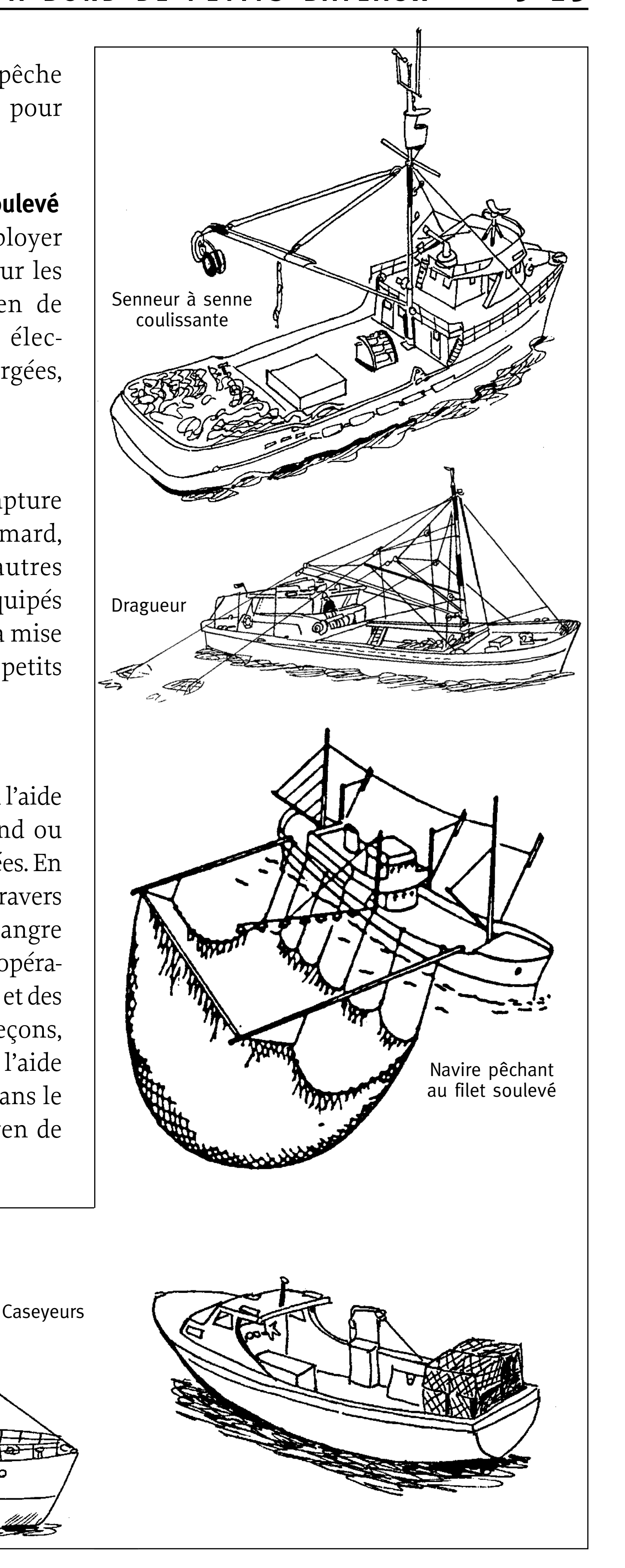


Figure 5.17b : Bateaux de pêche

5.2.3.10 Thonier-palangrier

Ce navire de pêche au thon utilise des palangres dérivantes. Ce sont, en général, des navires de taille moyenne à grande équipés de cuves à saumure refroidie pour la conservation du thon par congélation.

5.2.3.11 Canneur

Le canneur sert principalement à la capture du thon, en particulier le listao. Les pêcheurs se tiennent au bord de la lisse ou sur des plates-formes spécialement disposées à l'extérieur du pavois; ils emploient des cannes munies d'une ligne à hameçon. Généralement, ces bateaux sont équipés de viviers, où on garde les appâts vivants, et de lances d'arrosage placées en abord pour attirer le thon.

Les deux principaux types de canneur sont, d'une part, le type japonais où les pêcheurs se tiennent à l'avant près de la lisse et, d'autre part, le type américain où les pêcheurs se placent sur des plates-formes à l'arrière.

5.2.3.12 Bateau de pêche à la traîne

Ce type de bateau utilise des lignes de traîne pour capturer des espèces vivant en eaux profondes ou près du fond. Les lignes de traîne sont fixées à des tangons.

5.2.3.13 Navire pêchant à l'aide de pompes

Ce navire est équipé de pompes spéciales immergées près de la surface, ou à une certaine profondeur, pour permettre la capture directe de petites espèces pélagiques attirées par une lumière placée près de l'ouverture de la pompe. Un séparateur retient les poissons et évacue l'eau déversée sur le pont.

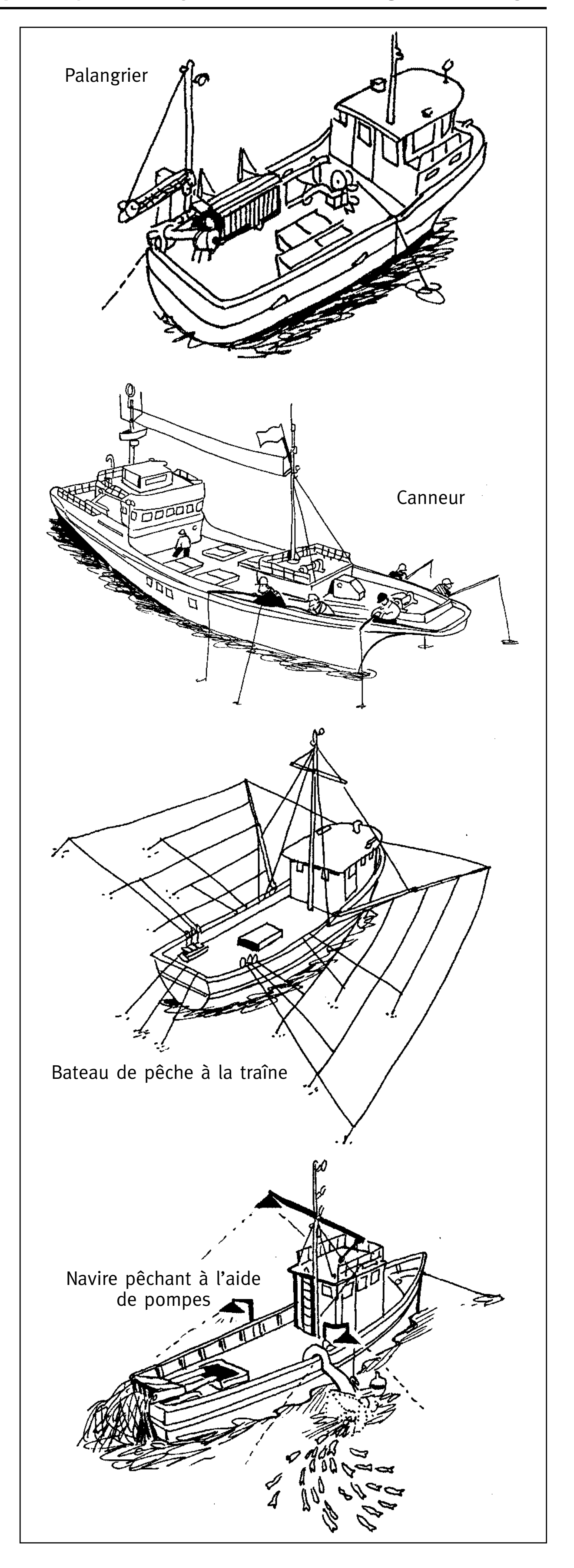


Figure 5.17c : Bateaux de pêche

5.2.3.14 Chalutier-senneur à senne coulissante

Ce navire polyvalent peut servir aussi bien à la pêche au moyen d'un chalut ou d'une senne coulissante. La conversion d'une méthode à l'autre se fait plus ou moins rapidement, selon l'aménagement du pont de pêche et, surtout, selon le type de chalutage pratiqué.

5.3 MOUVEMENTS D'UNE EMBARCATION

Trois termes décrivent les mouvements d'une embarcation sur l'eau : le **roulis**, le **tangage** et l'**embardée**. Le **roulis** est le mouvement alternatif d'une embarcation, d'un côté à l'autre, provoqué par les vagues. Un roulis excessif peut causer un chavirement. Le **tangage** se compare au roulis sauf que, contrairement à celui-ci, il se produit d'avant-arrière plutôt que d'un côté à l'autre. Un tangage excessif peut faire **sancir** une embarcation (chavirement qui se produit lorsque la proue s'enfonce dans le creux d'une vague et que la poupe passe par-dessus la proue). L'**embardée** est une déviation de course qui survient sous l'effet des vagues (particulièrement par mer arrière). L'embardée peut provoquer une **mise de travers** si elle n'est pas corrigée à temps.

5.4 CORDAGES

5.4.1 Types et caractéristiques des cordages

5.4.1.1 Cordages toronnés et cordages tressés

Les cordages se divisent en deux grandes catégories, soit les cordages toronnés et les cordages tressés. Les cordages toronnés sont formés en torsadant ensemble trois brins dans la même direction. Ces cordages ont tendance à se défaire aux extrémités, et c'est pourquoi il faut faire fondre ou fixer les bouts avec du ruban adhésif, une épissure tête d'alouette ou encore une surliure. Le commettage est le terme utilisé pour décrire la manière dont les torons sont torsadés les uns avec les autres. L'alternance des fibres, des fils et des torons, au moment de la confection d'un cordage, vise à empêcher celui-ci de se décommettre pendant l'usage. Les cordages toronnées peuvent être commis à droite ou à gauche (la plupart sont commis à droite). Chaque composante d'un cordage toronné est torsadée du côté inverse de la composante précédente. En termes plus clairs, sur un cordage commis à droite, les torons sont torsadés à droite, les fils sont torsadés à gauche et les fibres à droite.

Il existe trois grands types de tressage, c'est-à-dire en losange avec âme, creux (ou tressage en losange sans âme) et solide. Lorsqu'une âme se trouve dans un tressage en losange, le cordage devient impossible à épisser. Quand le tressage est creux, il est possible d'épisser le cordage. Les tressages solides produisent des cordages très fermes qui n'ont pas tendance à se décommettre une fois coupés ou déchirés. Le tressage solide procure aussi une bonne résistance à l'abrasion. L'expression « tressage double » indique que la gaine et l'âme sont toutes deux tressées. Ce type de fabrication donne des cordages très résistants et aussi très coûteux.

Les cordages peuvent se composer de fibres naturelles ou synthétiques. Les fibres naturelles les plus couramment utilisées sont le chanvre de Manille, le sisal, le chanvre et le coton. Du côté des fibres synthétiques, le nylon, le polyéthylène, le polypropylène et les polyesters sont les plus populaires.

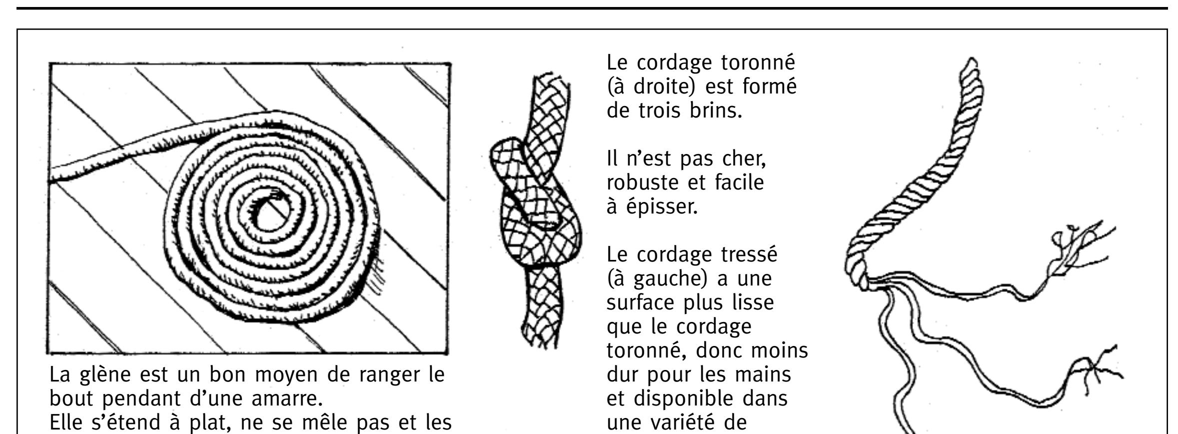


Figure 5.18: Cordages toronnés et cordages tressés

5.4.2 Cordages de fibres naturelles

Les cordages de fibres naturelles se composent habituellement de chanvre de Manille, de sisal, de coton ou de chanvre. La plupart sont toronnés, et seuls les cordages de coton sont parfois tressés.

Les cordages de fibres naturelles devraient être gardés propres et au sec car la pourriture et la moisissure sont leurs principales ennemies. Leur résistance à la chaleur est toutefois supérieure à celle des cordages de fibres synthétiques. Le soleil peut quand même endommager les cordages de chanvre de Manille. Il vaut donc mieux les recouvrir ou les mettre à l'ombre.

Malgré leur omniprésence dans le passé, les cordages de fibres naturelles se font de plus en plus rares dans l'industrie maritime.

5.4.2.1 Sisal

Le sisal provient des feuilles d'une grosse plante de la famille des cactus appelée *Agave Sisalana.* On le trouve en Russie, dans les Amériques (surtout centrale), en Afrique de l'Est et en Italie. La plante qui produit le sisal préfère les climats tempérés ou tropicaux.

La corde de sisal est fibreuse, rugueuse et blanche. Moins souple et moins résistante que le chanvre de Manille, elle absorbe l'eau et se gonfle passablement. Elle devient alors glissante et plus difficile à manier.

Les cordes de sisal ont déjà été très utilisées dans l'industrie maritime. On s'en servait telles quelles ou on les mélangeait à des fibres de chanvre de Manille. Les fibres de sisal de bonne qualité étaient aussi résistantes que les fibres de chanvre de Manille de faible qualité, mais plus facilement accessibles et moins coûteuses. Aujourd'hui, on utilise le sisal dans l'âme des câbles d'acier.

Les fibres de sisal sont rugueuses, et une manipulation prolongée sans gants peut provoquer des douleurs aux mains. Le sisal sert encore à la fabrication des amarres des gros navires et à d'autres tâches où les vies humaines ne sont pas en cause. Les cordages de sisal peuvent être recouverts d'un enduit hydrofuge à base de goudron qui les protège contre la moisissure et la pourriture en cas d'immersions répétées.

5.4.2.2 Chanvre

Le chanvre provient de la tige de la plante *Cannabis Sativa* qui produit aussi le lin, souvent utilisé dans la confection de toiles. Les cordes fabriquées à partir du chanvre étaient jadis reconnues comme étant les meilleures sur le marché. De nos jours, plusieurs fibres synthétiques revêtent des caractéristiques aussi intéressantes, sinon plus, que le chanvre.

Non traitées, les fibres de chanvre sont beiges. Leur finesse et leur texture soyeuse expliquent la grande flexibilité des cordes de chanvre, comparativement à celles fabriquées à partir de sisal ou de chanvre de Manille.

La plupart des cordes de chanvre sont traitées à la fabrication, ce qui leur donne une apparence goudronnée et brune et les rend rudes au toucher. La résistance des cordages de chanvre dépend principalement du lieu de fabrication. Les cordes de chanvre conçues en Italie sont encore considérées comme étant les meilleures. Leur résistance surpasse habituellement de 20 % celle des cordes en chanvre de Manille. Les cordages de chanvre ont presque complètement disparus de l'industrie maritime.

Mouillés, les cordages de chanvre ne gonflent pas. On les utilisait donc dans les poulies car ils avaient moins tendance à les bloquer. Au froid, ils peuvent geler et devenir difficiles à manier. Ce ne sont pas tous les cordages de chanvre qui sont goudronnés. Leur poids et leur résistance varient donc considérablement d'un modèle à l'autre.

5.4.2.3 Chanvre de Manille

Le chanvre de Manille provient d'une sorte de bananier sauvage pouvant atteindre jusqu'à 9 m (30 pieds) de haut. Cette plante pousse principalement dans les îles des Philippines, et on l'exporte à partir du port de Manille (d'où son nom).

Les cordages de chanvre de Manille sont moins durables que ceux faits de chanvre, mais beaucoup plus souples et doux. Malgré leur couleur brune, ils ne sont jamais goudronnés; malheureusement, ils tendent à se gonfler une fois mouillés. Ils offrent tout de même une excellente résistance. Enfin, ces cordages sont très coûteux et leur accessibilité dépend largement du climat politique.

5.4.3 Cordages de fibres synthétiques

La résistance des cordages de fibres synthétiques surpasse celle des cordages de fibres naturelles puisque, contrairement aux fibres naturelles qui sont courtes, chaque fibre synthétique s'étend sur toute la longueur du cordage. De plus, ils ont l'avantage de résister à la pourriture, à la moisissure et aux champignons. Ils ont une assez bonne résistance aux produits chimiques. Ils ne se raidissent pas une fois mouillés, ne gèlent pas et constituent

de bons isolants électriques lorsque propres et secs. Plusieurs sont imperméables (le polypropylène étant le meilleur exemple). Enfin, les cordages de fibres synthétiques sont plus légers, plus faciles à manier et ont une résistance équivalente (sinon meilleure) à celle des cordages de fibres naturelles.

Bien que certains cordages de fibres naturelles soient encore en usage dans l'industrie maritime, la plupart ont cédé leur place aux cordages synthétiques. À diamètre équivalent, les cordages synthétiques sont beaucoup plus résistants, ils sont plus faciles à obtenir et, la plupart du temps, à meilleur prix que les cordages de fibres naturelles.

Liste des fibres synthétiques utilisées dans la fabrication des cordages

Fibre	Caractéristiques
Nylon	Grande élasticité
Polyesters Dacron® Térylène®	Faible élasticité ***Nota : Les fibres de Dacron et de Térylène ont été les premières fibres de polyester commercialisées.***
Kevlar®	Grande résistance à la chaleur, très faible élasticité et grande résistance
Vectran®	Grande résistance et faible élasticité
HMWPE UHMWPE Dyneema® Spectra®	Grande résistance, faible élasticité et capacité de flotter ***Nota : HMWPE signifie « High Molecular Weight Polyethylene »*** ***UHMWPE signifie « Ultra High Molecular Weight Polyethylene »***
Technora®	Faible élasticité, grande résistance et grande tolérance à la chaleur
Polyoléfine®	Faible poids et capacité de flotter

5.4.3.1 Nylon

Le nylon est la plus connue et la plus répandue des fibres synthétiques. Il possède une grande résistance (aussi bien sec que mouillé) et se défend bien contre les éléments. Sous tension, le nylon s'étire beaucoup, soit de 10 à 40 %. Une fois la tension relâchée, le cordage garde une élongation d'environ 7 %.

À cause de leurs propriétés, les cordages de nylon sont excellents pour absorber les coups et les soubresauts. On s'en sert souvent comme amarres ou pour tenir les défenses.

Les cordages de nylon sont légers car, à diamètre équivalent, ils résistent deux fois plus que les cordages de chanvre de Manille. Ils sont doux et glissants au toucher. Leur point de fusion est relativement élevé (250 °C), et ils sont très souples à des températures normales.

Les désavantages des cordages en nylon sont qu'ils ne peuvent flotter et que par temps froid, ils ont tendance à durcir et deviennent difficiles à manier. Ils ont aussi tendance à devenir glissants lorsqu'ils sont mouillés. Ils perdront approximativement 10% de leur résistance lorsque mouillés, mais ils regagneront leur résistance lorsque secs à nouveau. Ils ne devraient pas être exposés aux rayons du soleil ou entreposés sur un pont chaud, car cela nuira à leur durée de vie utile. Par conséquent , ils devraient être entreposés loin de la chaleur et des rayons du soleil. Les cordages de nylon seront affectés par la plupart des acides et peintures, les contacts avec des produits chimiques sont à éviter.

L'élasticité des cordages de nylon peut aussi représenter un désavantage. Un cordage de nylon qui se brise pendant qu'il est sous tension agira comme un élastique. Une personne se trouvant dans le trajet du cordage qui se rétracte pourrait subir de graves blessures. Les cordages de nylon ne produisent aucun son avant de se briser. La réduction du diamètre constitue le seul indice. Les cordages de nylon, parce qu'ils sont glissants, tiennent difficilement sur une bitte. Il faut donc éviter les surtensions. Les épissures ont aussi tendance à se défaire plus facilement.

5.4.3.2 Polyester

Les fibres de polyester (d'abord connues sous les noms Dacron® et Térylène®) sont moins résistantes que celles du nylon et ne s'étirent pas autant. Leur résistance à la chaleur et à l'abrasion, toutefois, se compare à celle du nylon.

Les fibres de polyester sont considérées comme étant les plus résistantes aux acides, aux huiles et aux solvants organiques. De plus, l'humidité ne réduit pas leur résistance. Ces caractéristiques en font d'excellents cordages pour les manœuvres courantes à bord des voiliers.

Tout comme le nylon, le principal désavantage des polyesters réside dans le fait qu'ils ne flottent pas. Leur point de fusion se situe entre 230 et 250 °C.

5.4.3.3 Polypropylène

Les cordages de polypropylène flottent, mais leur résistance est inférieure à celle du nylon et des polyesters. Ils ont un point de fusion relativement bas (165 °C) et ont tendance à ramollir à la chaleur. Pour ces raisons, il vaut mieux les éviter dans des conditions trop chaudes. La chaleur générée par la friction est aussi à éviter car elle pourrait faire fondre les fibres et les souder ensemble. Lorsque cela se produit, le cordage s'endommage de façon permanente, et sa résistance s'en trouve diminuée. Le polypropylène est sensible aux rayons du soleil, mais conserve sa résistance même mouillé et ne cède pas à la pourriture et à la moisissure. Même s'il résiste très bien aux acides et aux bases, les solvants et les blanchissants peuvent l'endommager. On se sert souvent du polypropylène pour les amarres, les câbles de remorquage et les manœuvres courantes.

Le polypropylène n'absorbe pas l'humidité et ne retient pas l'eau. Voilà pourquoi on l'utilise désormais dans l'âme des câbles d'acier pour limiter la corrosion interne. Il faut quand même lubrifier les câbles à âme de polypropylène.

5.5 Nœuds, ajuts et amarrages

5.5.1 Renseignements généraux

Les nœuds servent à une multitude de fins dans le milieu maritime. Il existe plusieurs nœuds, et leur utilité varie; aussi, certains conviennent mieux que d'autres. La présente section établit une liste des nœuds qui satisfont aux trois critères de base du monde maritime :

1) faciles à faire;
2) faciles à défaire;
3) sécuritaires (si utilisés convenablement).

Avant d'aller plus loin, il convient de mentionner que tous les nœuds réduisent la résistance d'un cordage d'environ 50 %, et que les amarrages la réduisent de 25 %. Une bonne épissure peut joindre deux cordages en maintenant 80 % ou plus de la résistance initiale.

La plupart des nœuds effectués sur des cordages (type monofilament) de polypropylène ou de polyéthylène ont tendance à glisser. Il faudra donc « doubler » les nœuds pour qu'ils tiennent correctement.

5.5.2 Nœuds

5.5.2.1 Nœud de chaise

Le nœud de chaise se veut une variante du nœud d'écoute et compte parmi les plus utiles. Il permet de faire une boucle non coulissante qui pourra se défaire assez facilement, même après avoir été sous tension. Deux nœuds de chaise peuvent servir à joindre deux cordages.

5.5.2.2 Nœud plat

Ce nœud peut servir à joindre deux cordages de même dimension lorsque la charge prévue est minime. S'il joint deux cordages de dimensions différentes, il glissera. Lorsque placé sous une grande tension, ce nœud peut devenir particulièrement difficile à défaire. Une tension sur une seule extrémité peut renverser le nœud et le transformer en deux demi-clefs.

AVERTISSEMENT

Ne pratiquez jamais ce nœud pour joindre deux cordages lorsque vous comptez transporter de fortes charges. Ne vous y fiez jamais lorsque des vies, des membres ou du matériel coûteux sont en cause. Mal utilisé, ce nœud peut entraîner de graves blessures.

5.5.2.3 Nœud en huit

Le nœud en huit est très solide (particulièrement s'il est double). Il peut être utilisé pour faire une boucle (comme option au nœud de chaise) ou pour joindre deux cordages de même diamètre. Sur les voiliers, on s'en sert parfois au bout des cordages pour que ceux-ci ne sortent pas des poulies.

5.5.3 Ajut

Les ajuts sont utilisés au besoin pour augmenter la longueur d'un cordage en le joignant à un autre. Ils n'ont pas une vocation permanente (comme les épissures), mais servent plutôt à allonger temporairement un cordage.

5.5.3.1 Nœud d'écoute

Le nœud d'écoute simple permet de joindre deux cordages de diamètres différents. Par contre, le nœud d'écoute double est plus solide et permet une sécurité accrue lorsque les deux cordages sont de diamètres très différents. Ce nœud s'avère particulièrement utile pour joindre les cordages de fibres synthétiques souvent glissants.

5.5.3.2 Nœud d'orin

Le nœud d'orin sert à attacher un cordage à tout type d'anneau.

5.5.4 Amarrages

De nature temporaire, les amarrages servent à joindre un cordage à un objet. Leur principal avantage est de pouvoir être défaits rapidement.

5.5.4.1 Demi-clef

Les demi-clefs sont utiles pour attacher l'extrémité d'un cordage sur un espar, un chandelier, un bollard ou un anneau. Il vaut mieux recourir à deux demi-clefs plutôt qu'à une seule.

5.5.4.2 Nœud de bois

Tout comme les deux demi-clefs, ce nœud permet d'attacher l'extrémité d'un cordage sur un espar, un chandelier, un bollard ou un anneau.

5.5.4.3 Nœud de cabestan

Il s'agit essentiellement de deux boucles, la seconde passant sous la première. Ce nœud s'avère un bon choix pour attacher temporairement une ligne à un autre cordage, une rambarde, un espar ou objet similaire. Comme il peut se relâcher, il ne devrait pas être laissé sans surveillance. De plus, sous forte tension, il peut se barrer.

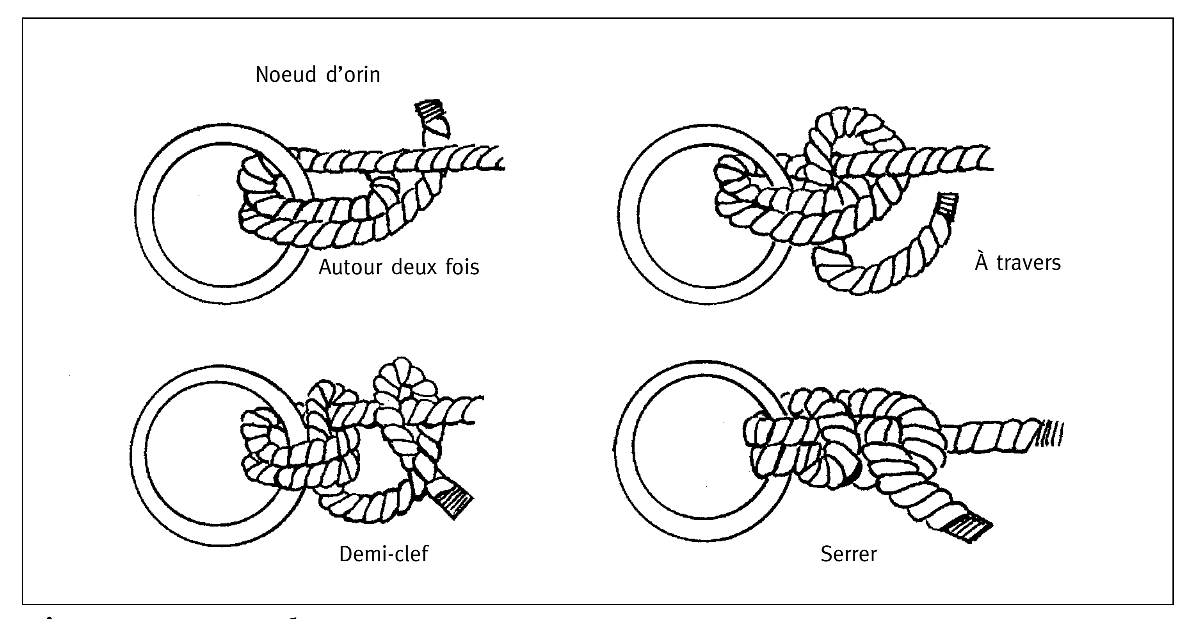


Figure 5.19a : Noeuds

Noeud de chaise

Faire une boucle

Vers le haut À travers

Vers le bas À travers

Serrer

Noeud en huit

Noeud plat

Noeud d'écoute

Noeud d'écoute double

Figure 5.19b : Noeuds

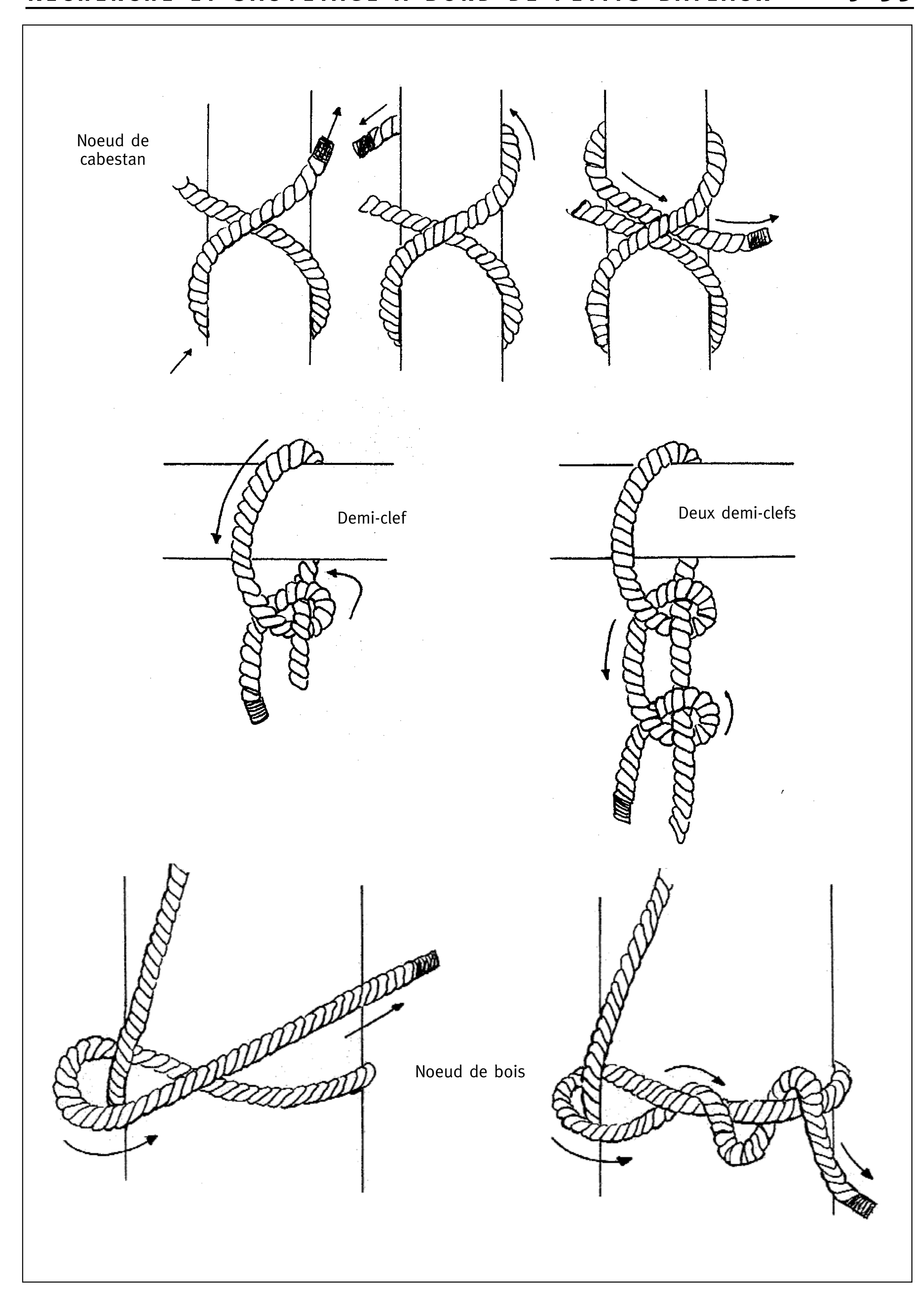


Figure 5.19c : Noeuds

5.5.5 Surliure

Dès qu'un cordage de fibre est coupé, il faut attacher les extrémités pour éviter qu'il ne se décommette ou se défasse, ou encore pour éviter que les torons ne glissent les uns par rapport aux autres causant ainsi une répartition inégale de la charge. Toutes ces conditions réduiraient la durée de vie du cordage.

Les surliures ordinaires sont effectuées avec de la ficelle. Commencez par faire une boucle à l'extrémité de la ficelle et placez-la sur l'extrémité du cordage (tel qu'illustré). Enroulez ensuite la ficelle autour du cordage afin de couvrir la boucle. Laissez une petite portion de la boucle à découvert (tel qu'illustré). Enfilez l'extrémité de la ficelle dans la boucle et tirez sur le brin mort pour faire pénétrer la boucle à l'intérieur de la surliure. Tirez jusqu'à ce que la boucle soit en plein centre de la surliure. Pour terminer, coupez les deux brins de ficelle qui dépassent.

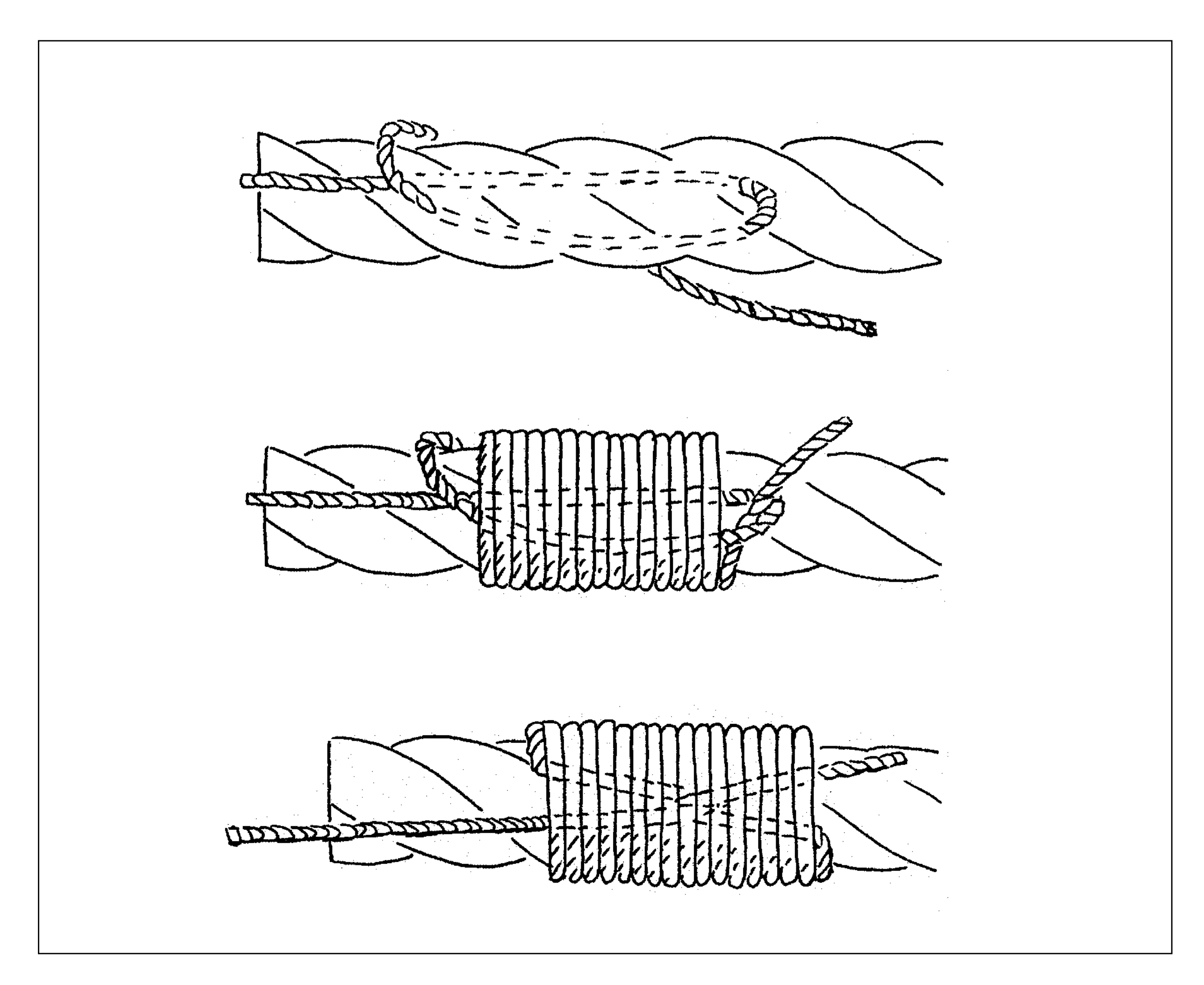


Figure 5.20 : Surliure

5.5.6 Épissures

5.5.6.1 Épissure carrée
L'épissure carrée permet de joindre deux bouts de cordage ou de réparer un cordage ayant une faiblesse. On peut l'utiliser lorsque le cordage ne passe pas dans une poulie ou qu'on ne dispose que d'une petite longueur de cordage.

5.5.6.2 Épissure longue
Cette épissure permet à un cordage de passer dans une poulie sans la bloquer.

5.5.6.3 Épissure à œil
Cette épissure permet de faire une boucle (ou un œil) à l'extrémité d'un cordage.

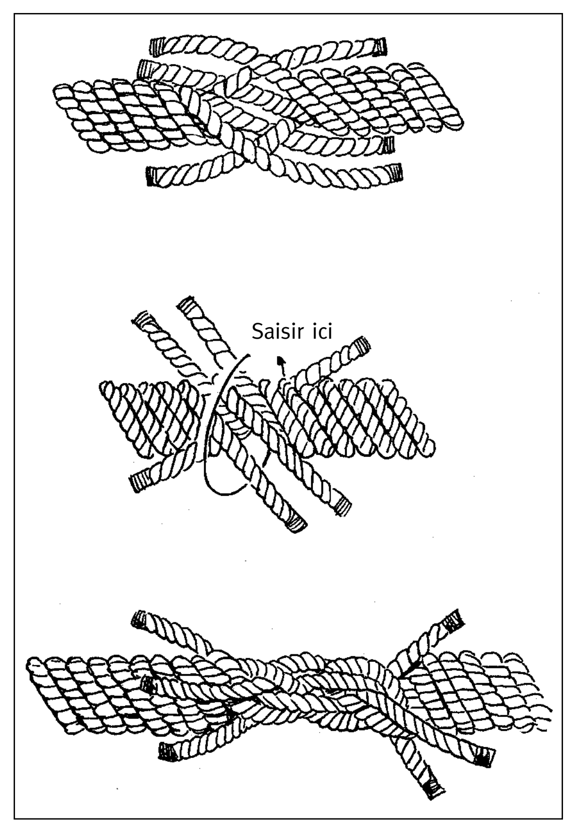


Figure 5.21 : Épissure carrée

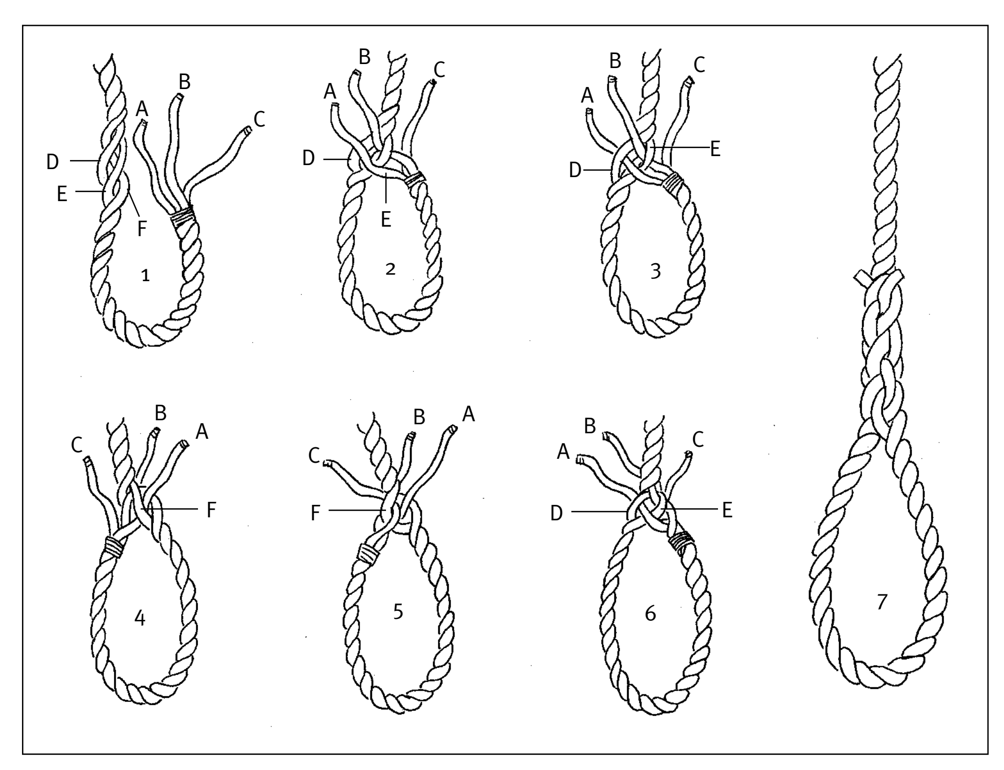


Figure 5.22 : Épissure à oeil

5.5.7 Utiliser les cordages en recourant aux accessoires de pont

5.5.7.1 Attacher un cordage à un taquet

Les taquets sont les accessoires de pont les plus communs sur les embarcations de plaisance. Pour attacher un cordage à un taquet, faites un tour complet (appelé tour mort) autour de la base du taquet. Enroulez ensuite le cordage autour des cornes en formant des « 8 ». Lorsque le taquet n'est pas assez gros pour faire deux « 8 » complets, une demi-clef peut remplacer le deuxième « 8 ».

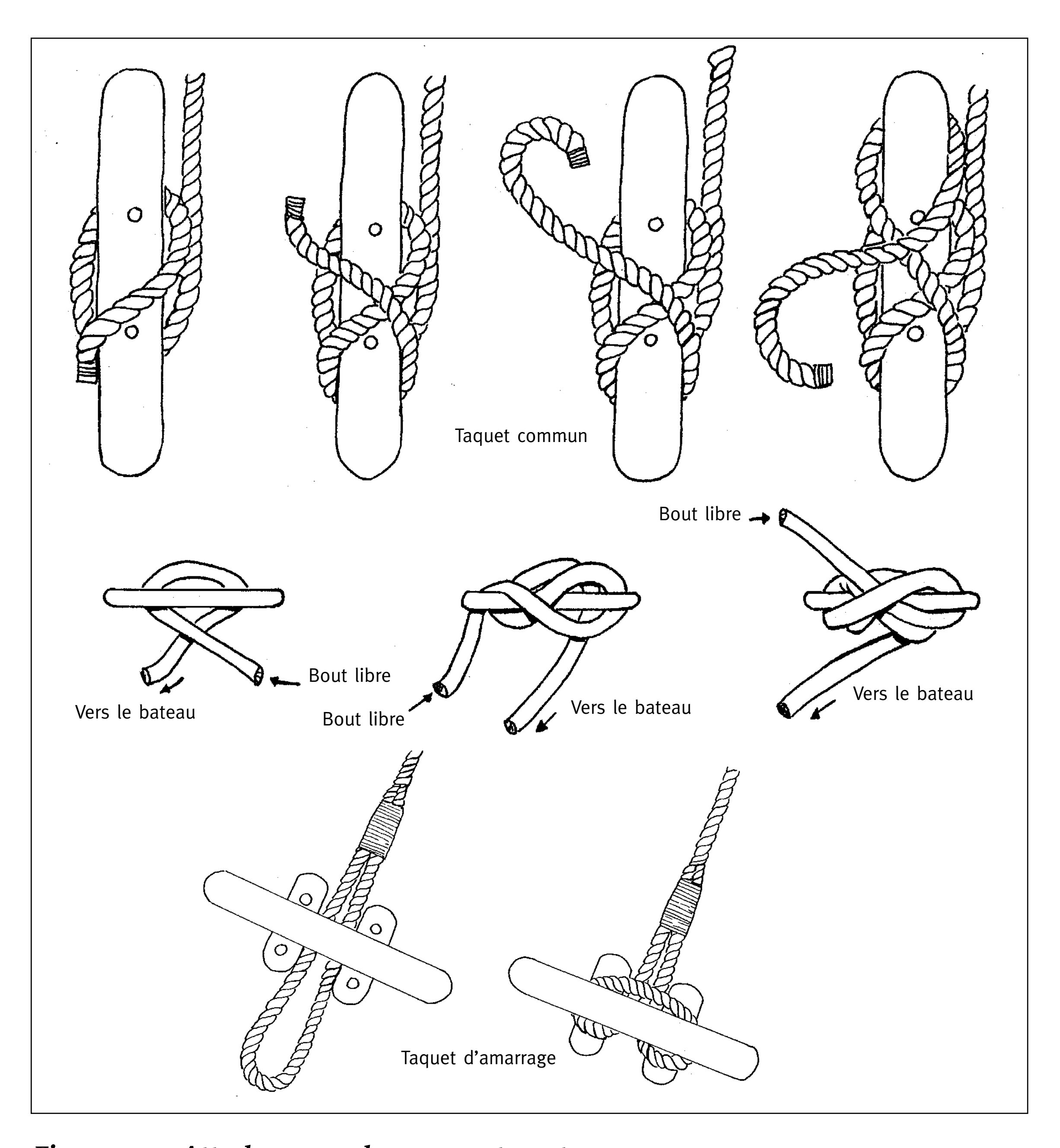


Figure 5.23 : Attacher un cordage sur un taquet.

5.5.7.2 Attacher un cordage à une bitte cruciforme

Une bitte cruciforme (Sampson Post) est un accessoire de pont parfois utilisé au lieu des taquets. Commencez par faire un tour mort autour de la base de la bitte, puis effectuez plusieurs « 8 » autour des cornes. Terminez par une demi-clef sur chaque corne.

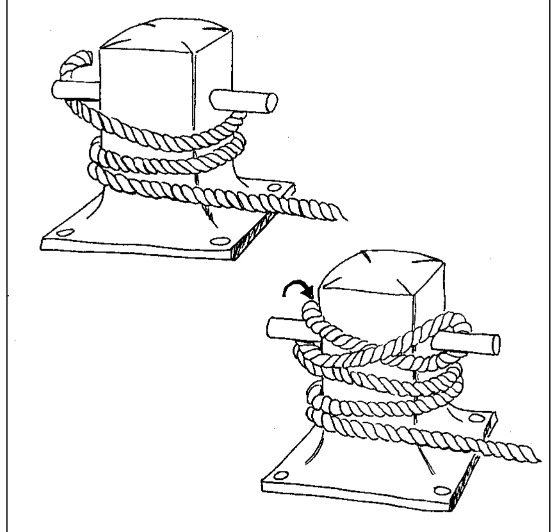


Figure 5.24 : Attacher un cordage sur une bitte cruciforme.

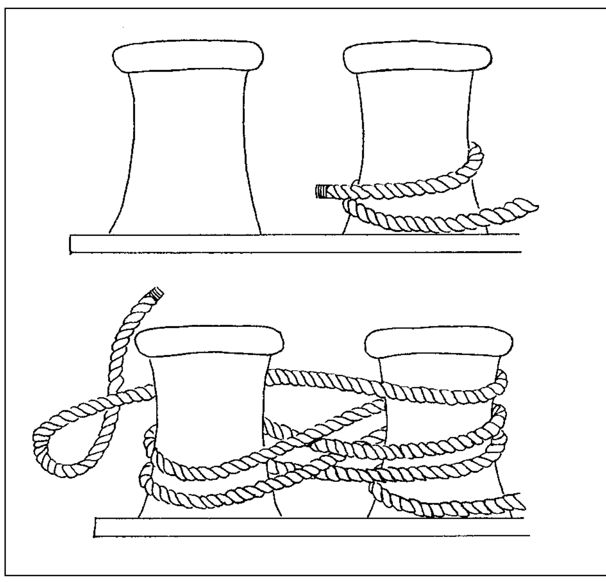


Figure 5.25 : Attacher un cordage sur une bitte.

5.5.7.3 Attacher un cordage à une bitte

Lorsque vous attachez un cordage à une bitte, effectuez deux tours morts avant de commencer à faire des « 8 ».

5.5.7.4 Attacher un cordage à une rambarde

À défaut d'un accessoire de pont plus approprié, il faut se servir d'une rambarde pour attacher un cordage. Lorsque vous devez utiliser une rambarde, attachez votre cordage le plus bas et le plus près possible d'un point d'ancrage.

5.6 CÂBLES D'ACIER

5.6.1 Construction

Les câbles d'acier sont faits de plusieurs câbles plus petits tissés en spirale autour d'une âme de fibres ou d'acier. Ils ont toujours un diamètre légèrement plus gros que le diamètre nominal. Par exemple, un câble de diamètre nominal de 1 pouce aura un diamètre réel se situant entre 1 et 1 pouce 3/64.

L'âme constitue la fondation d'un câble et détermine sa capacité à se plier et à subir des charges. Les câbles couramment utilisés pour la pêche sont soit de construction à âme de fibre (FC ou fiber core) soit à âme indépendante (IWRC ou independent wire rope core).

La conception d'un câble dépend aussi de la construction des brins (plus précisément du nombre et de l'arrangement des câbles dans chaque brin) et de la construction du câble (ou nombre et arrangement des brins dans le câble).

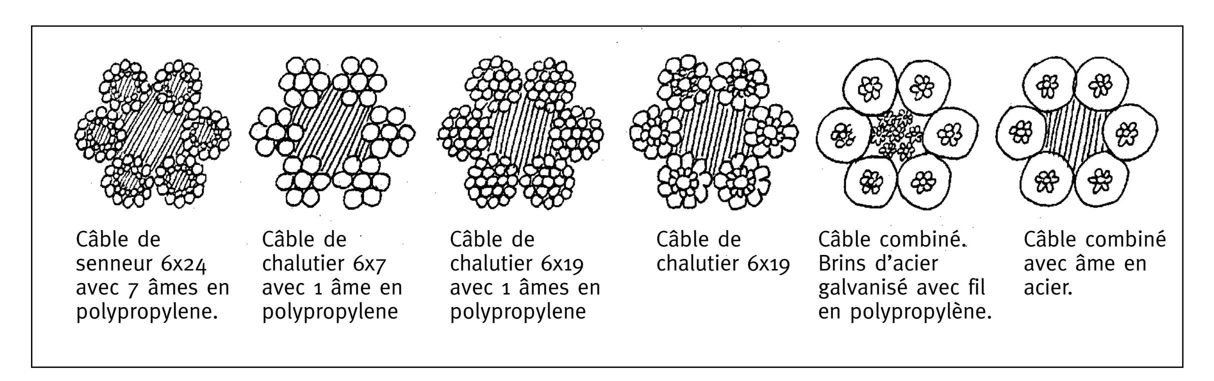


Figure 5.26 : Câble d'acier – Construction.

Les câbles sont classés selon le nombre de brins et de câbles dans chaque brin (p. ex., 6 x 7, 6 x 19, 6 x 37 et 8 x 19). Les câbles d'une même catégorie peuvent avoir des propriétés différentes. Pour obtenir un câble approprié à l'usage que vous comptez en faire, vous devrez commander une construction particulière ou fournir une description de l'usage prévu au fournisseur.

5.6.2 Commettage d'un câble

Les câbles peuvent être commis de différentes façons.

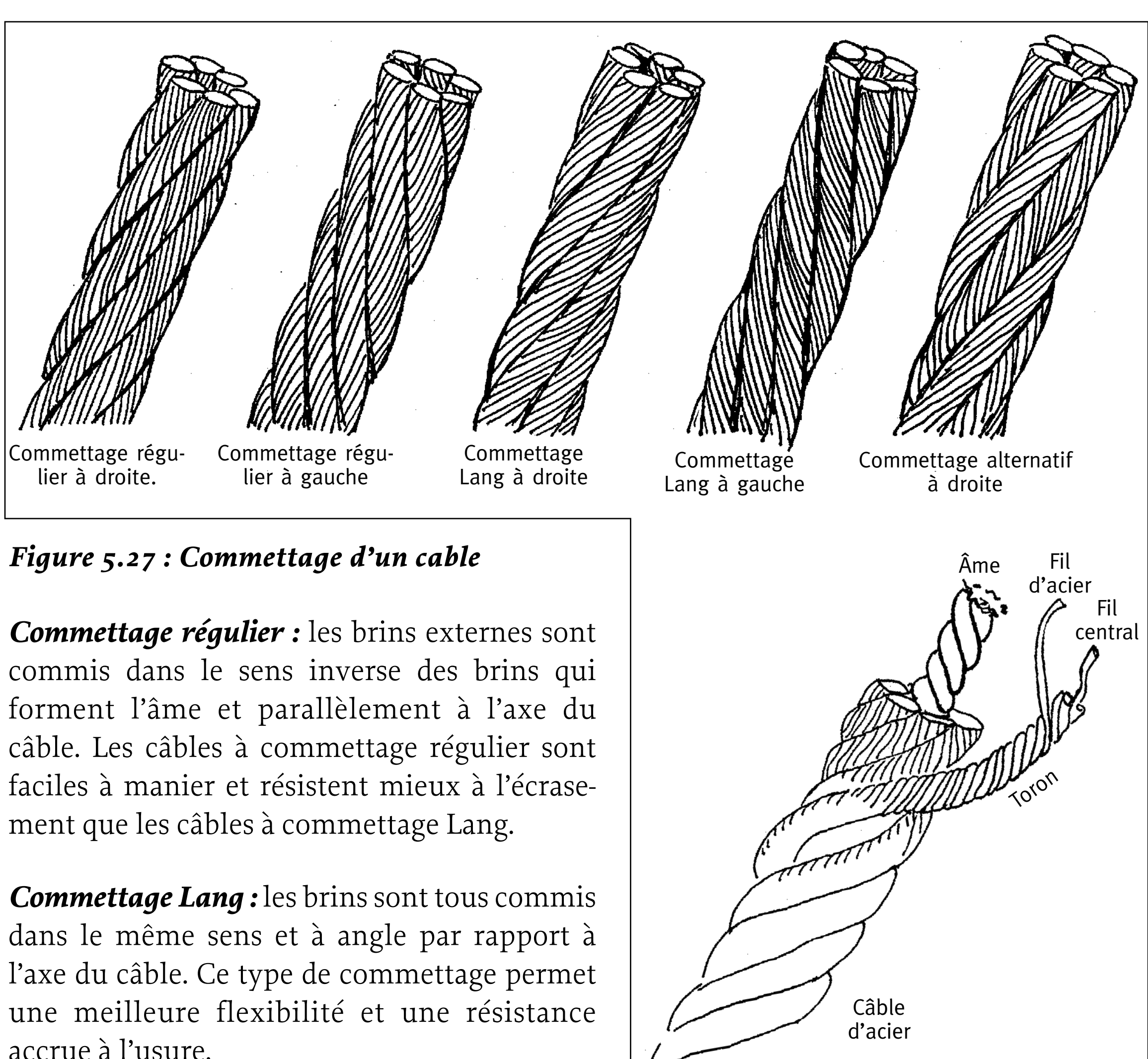


Figure 5.27 : Commettage d'un cable

Commettage régulier : les brins externes sont commis dans le sens inverse des brins qui forment l'âme et parallèlement à l'axe du câble. Les câbles à commettage régulier sont faciles à manier et résistent mieux à l'écrasement que les câbles à commettage Lang.

Commettage Lang : les brins sont tous commis dans le même sens et à angle par rapport à l'axe du câble. Ce type de commettage permet une meilleure flexibilité et une résistance accrue à l'usure.

5.6.3 Sécurité

Les câbles sont graduellement rongés par l'usure, et il faut les inspecter régulièrement pour prévenir les blessures. Lorsqu'un câble est soumis à une tension excessive, des brins peuvent se briser. Or, les bouts brisés peuvent provoquer de bien mauvaises lacérations aux mains. Portez toujours des gants lorsque vous maniez des câbles.

5.6.3.1 Charge maximum pratique

La charge maximum pratique (SWL) dépend de la résistance nominale d'un câble et de l'efficacité des points d'attache. Les câbles peuvent être attachés à l'aide d'une boucle ou d'un accessoire. Durant les opérations de pêche, les câbles peuvent subir des tensions approchant le point de rupture. Sachez que deux câbles ayant la même cote de charge maximum pratique pourraient avoir des charges de rupture bien différentes.

5.6.3.2 Contrainte de flexion

Les câbles utilisés dans des poulies subiront une usure accélérée si le diamètre du réa (sheave) est trop petit, si les charges sont excessives ou, encore, si le réa est usé. Les courbures en S causées par la présence de deux poulies trop près l'une de l'autre sont très néfastes et doivent être évitées. La vitesse de défilement du câble dans la poulie doit aussi être prise en considération. Plus la vitesse est élevée, plus la dimension de la poulie devra être grande.

Le diamètre du réa ne devrait jamais être inférieur à 15 fois celui du câble. Plus la poulie est grosse et la vitesse de défilement est lente, plus longue sera la durée de vie du câble. Tous les fabricants recommandent un diamètre minimum pour les poulies. La charge maximum pratique et la charge de rupture sont évaluées en fonction de ces dimensions minimales. La friction du câble sur lui-même, lorsqu'il défile à grande vitesse, provoque aussi une usure prématurée.

Mesurer la cannelure d'une poulie

Toutes les poulies sont dotées d'une cannelure (groove) qui maintient le cordage en place. Avec l'usure, la cannelure peut devenir de plus en plus profonde et étroite. Passé un certain stade, il faudra remplacer la poulie. Il faut choisir une poulie dont la cannelure convient à la taille du câble qui sera utilisé. La cannelure de la poulie devrait supporter le câble sur plus de 135 à 150° de la circonférence.

Une usure sur les côtés de la cannelure peut indiquer un mauvais alignement du système.

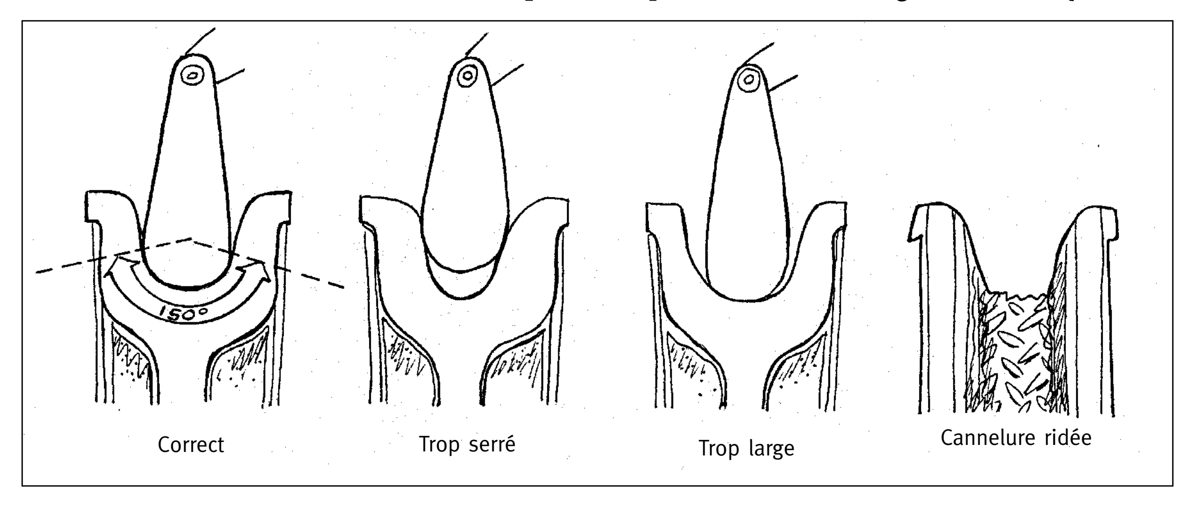


Figure 5.28 : Mesurer la cannelure d'une poulie.

Une cannelure usée et rugueuse endommagera rapidement un câble neuf.

À l'inspection de la poulie, il faut aussi vérifier les roulements. Faites tourner la poulie à la main et veillez à ce que sa rotation soit franche et non faussée. Vérifiez l'état de la cannelure et assurez-vous qu'elle est ronde et lisse.

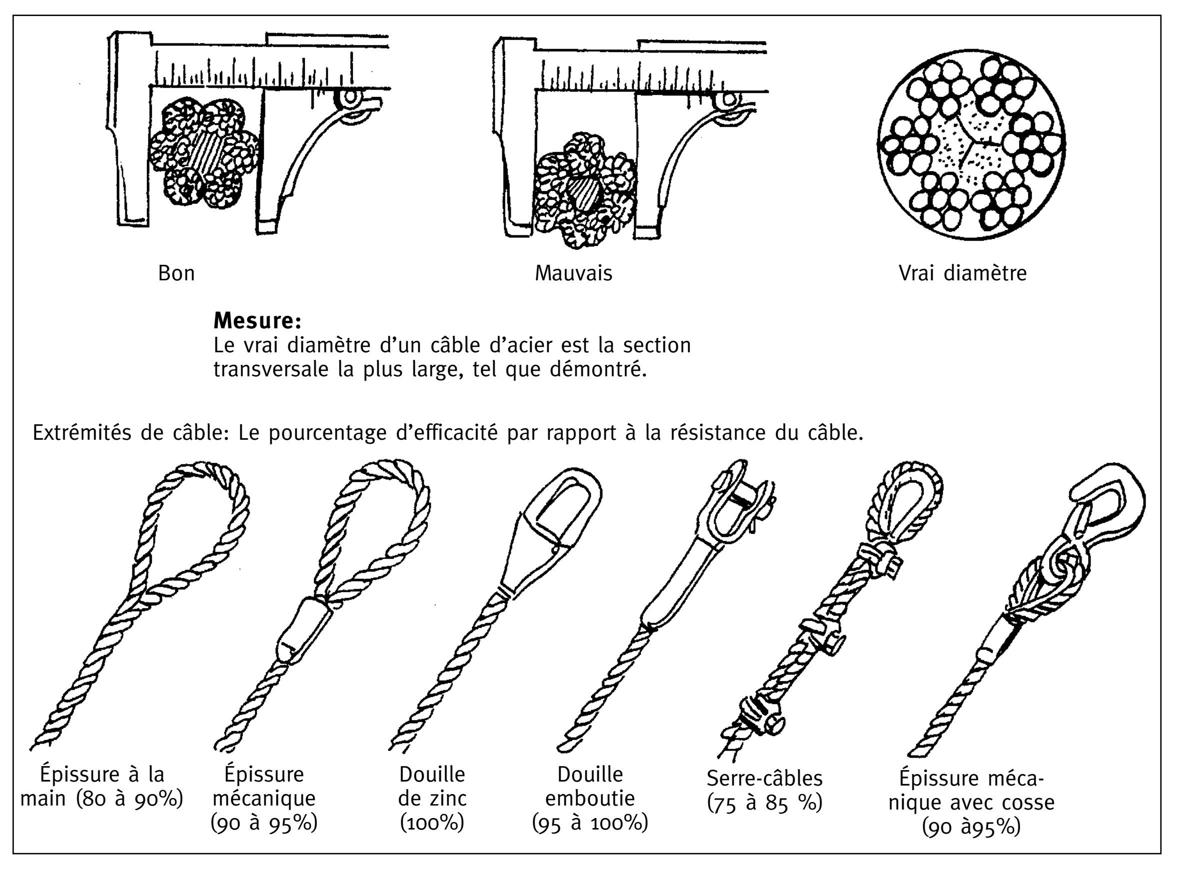
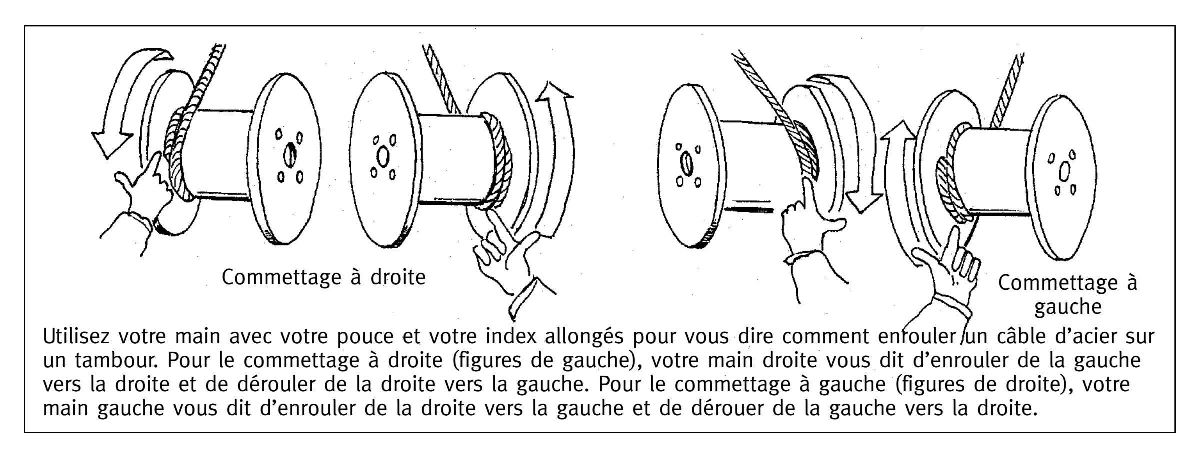


Figure 5.29 : Utiliser un câble d'acier

Enroulage

Lorsque vous enroulez le câble sur un enrouleur, faites-le de façon à ce qu'il forme une couche égale. L'enrouler n'importe comment peut provoquer des dommages par écrasement.



Utilisez votre main avec votre pouce et votre index allongés pour vous dire comment enrouler un câble d'acier sur un tambour. Pour le commettage à droite (figures de gauche), votre main droite vous dit d'enrouler de la gauche vers la droite et de dérouler de la droite vers la gauche. Pour le commettage à gauche (figures de droite), votre main gauche vous dit d'enrouler de la droite vers la gauche et de dérouer de la gauche vers la droite.

Figure 5.30 : Enrouler selon le commettage.

Comment augmenter la durée de vie d'un câble?

Lorsque vous utilisez un nouveau câble, tirez de petites charges (à vitesse contrôlée dans le cas d'un remorquage) afin que les brins s'ajustent les uns aux autres.

Lorsqu'il y a des traces d'usure à une extrémité, coupez celle-ci.

Si possible, retournez le câble de temps à autre pour user les deux extrémités également.

Nettoyez et lubrifiez fréquemment le câble, car les lubrifiants d'origine ne protégeront pas longtemps un câble neuf. Nettoyez la surface du câble afin que le lubrifiant pénètre jusqu'au centre. N'utilisez pas de nettoyants de type dégraisseur qui détruisent et enlèvent les lubrifiants. Utilisez un lubrifiant léger que vous pouvez appliquer en vaporisant, en brossant ou en coulant. Appliquez-le pendant que le câble est recourbé (sur une poulie, par exemple) et que les torons sont ouverts.

Les câbles et les accessoires utilisés avec ceux-ci doivent toujours être bien lubrifiés.

5.6.3.3 Inspection

Les câbles devraient être inspectés fréquemment et remplacés lorsqu'ils montrent des signes d'usure excessive tels que :

- rouille;
- brins brisés;
- réduction de diamètre;
- surétirement;
- entortillement;
- écrasement.

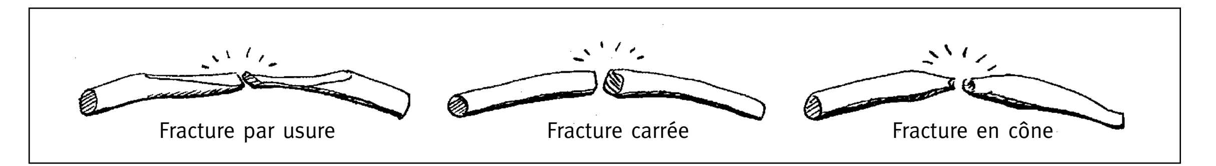


Figure 5.31 : Inspection

L'inspection régulière permet de déterminer lorsqu'un câble ne devrait plus être utilisé, et de cerner les défaillances d'équipement ou les opérations qui usent prématurément le câble.

Il FAUT remplacer un câble lorsqu'un nombre important de brins se brisent ou que des signes de dommages évidents se manifestent.

La rupture de brins extérieurs signifie habituellement une usure par abrasion (***chisel fracture***). Il faut remplacer un câble dont le diamètre original est réduit de moitié en raison de l'usure de brins externes.

Les brins peuvent aussi se briser sous l'effet d'un choc (***peening***). La rupture de brins causée par des chocs répétés annonce souvent un problème dans le système d'attache du câble.

Même dans les câbles neufs, une rupture franche peut survenir s'il y a une vibration excessive ou si le câble est excessivement courbé (***square-end breaks***). Une augmentation exagérée de ce genre de dommages indique qu'il faut remplacer le câble.

La surcharge d'un câble peut aussi causer une rupture (***cup and cone***). Ce type de bris ne devrait pas survenir si le câble est utilisé selon ses limites.

Une **réduction marquée du diamètre** révèle une défaillance de l'âme ou de la corrosion interne. Peu importe la cause, il faudra remplacer tout câble ainsi réduit. Pour vérifier le diamètre, on peut utiliser un vernier, mais encore faut-il connaître le diamètre d'origine (lorsque le câble était neuf). Une bonne technique consiste à soustraire le diamètre mesuré au diamètre original. Si la différence équivaut à la moitié du diamètre d'un toron, la charge maximum pratique se trouve fortement diminuée. Si la différence est égale ou supérieure au diamètre d'un toron, il faut remplacer le câble. Même si aucun signe d'usure n'est visible, il faut mesurer le diamètre du câble à trois endroits différents (en conservant un intervalle de plus d'un mètre (3 pieds) entre chaque mesure) pour déterminer le diamètre moyen. Une autre méthode pour déterminer si un câble doit être remplacé consiste à vérifier si plus de 5 % des torons sont brisés sur une longueur égale à trois fois la circonférence.

Une **augmentation de la longueur d'un brin ou du câble** en entier doit être considérée avec méfiance. Ce type de problème pourrait indiquer une défaillance interne (de l'âme), et il faudra songer à remplacer le câble.

La **corrosion** des brins externes causera une usure prématurée car les brins rouillés ont plus tendance à se briser s'ils sont pliés. Une corrosion interne signifie que le câble n'est plus sécuritaire et qu'il faut le remplacer. La corrosion est un problème fréquent pour les chalutiers qui plongent les câbles dans l'eau salée (ce qui favorise grandement la corrosion).

Il faudra inspecter et surveiller étroitement un câble qui aura subi un **dommage accidentel** (p. ex., câble qui sort d'une poulie ou qui subit un impact avec un objet lourd). Il est impossible de déterminer la solidité d'un câble endommagé accidentellement, et il se peut qu'un remplacement s'impose.

5.7 TRAVAILLER AVEC LES CORDAGES, LES LIGNES ET LES CÂBLES D'ACIER

Les cordages, les lignes et les câbles sont d'une importance capitale dans les opérations SAR. Dans la plupart des opérations de sauvetage que vous effectuerez, vous devrez les utiliser à un moment ou à un autre. Ces outils s'avèrent donc essentiels pour tous les intervenants en recherche et en sauvetage maritimes. Comme pour n'importe quel autre outil, une mauvaise utilisation peut entraîner des pertes de temps ou, pire encore, des blessures. La présente section renferme quelques conseils sur l'utilisation des cordages, des lignes et des câbles. Les connaissances qui y sont exposées devraient vous aider à mieux les utiliser.

5.7.1 Travailler avec les cordages

Mesures de précaution générales :

- Tous les cordages devraient être tenus propres et secs, loin des produits chimiques, des acides ou des bases, de l'huile, de la peinture et des vapeurs, afin d'éviter d'en réduire la résistance.
- Ne surchargez jamais un cordage.
- Un cordage gelé devrait être dégelé et séché avant utilisation.
- Un cordage ne devrait jamais être traîné sur le sol ou sur des objets coupants. Traîner un cordage contre un autre pourrait endommager les deux cordages.
- Évitez de replier les cordages sur eux-mêmes puisque les courbures prononcées peuvent en réduire la résistance. Rembourrez les coins trop pointus.
- Les cordages de fibres synthétiques peuvent être glissants lorsque mouillés ou neufs. Soyez prudent quand vous les nouez ou les manipulez.
- Rangez les cordages dans un endroit frais, sec et bien aéré. Suspendez-les bien au-dessus du plancher ou du pont.
- Nettoyez et laissez sécher les cordages mouillés avant de les ranger. Laissez-les sécher à l'air libre car la chaleur pourrait en réduire la résistance.
- Éloignez les cordages de toute source de chaleur.
- Protégez les cordages des rayons du soleil. Lorsqu'ils ne sont pas utilisés, protégez-les à l'aide d'une toile ou rangez-les à l'intérieur.
- Lorsque vous épissez un cordage synthétique toronné, faites toujours au moins quatre passes. Fixez bien les bouts des torons à l'aide d'une surliure. Ne pas utiliser de ruban adhésif pour fixer les bouts dans ce cas-ci.
- Avant de mettre un cordage sous tension, inspectez-le (voir la prochaine section).

5.7.1.1 Inspection des cordages

Les cordages devraient être vérifiés régulièrement. Les principaux points de vérification sont l'usure externe et les coupures, l'usure interne entre les torons et la détérioration des fibres.

- Vérifiez l'extérieur du cordage sur toute sa longueur pour déceler les coupures, les brûlures, les signes d'abrasion, le décommettage et la réduction du diamètre. Toutes ces conditions révèlent une diminution de la résistance.
- Écartez les torons (cordage toronné uniquement) et vérifiez l'état de l'intérieur du cordage. L'intérieur du cordage devrait être propre. La présence de poudre ou de poussière signifie habituellement qu'il est usé.
- Prélevez quelques longues fibres sur une des extrémités du cordage et tentez de les briser. Si elles se brisent facilement, remplacez le cordage.
- Lorsque vous découvrez une faiblesse, coupez la portion touchée et faites une épissure. Utilisez une épissure carrée si le cordage ne passe pas dans une poulie (autrement, utilisez une épissure longue). Si vous décidez que le cordage n'est plus sécuritaire, coupez-le en petites sections pour éviter que quelqu'un ne l'utilise par mégarde. Si vous avez des doutes sur l'état d'un cordage, ne courez pas de risque et remplacez-le.

5.7.1.2 Plier et lover un cordage

Pour éviter les entortillements, il faut lover les cordages toronnés dans le sens du commettage (habituellement dans le sens horaire) et les dérouler dans le sens contraire. Une autre méthode consiste à replier le cordage en formant des « 8 », évitant ainsi de faire tourner le cordage et minimisant le risque d'entortillement.

Les cordages tressés ne sont pas commis dans un sens particulier, ce qui les rend beaucoup plus résistants à l'entortillement. Le meilleur moyen de préparer les cordages tressés pour l'entreposage consiste à les plier en « 8 ». Évitez de lover ces cordages à la main puisqu'il en résulterait des rotations qui favoriseraient les entortillements au moment de laisser filer.

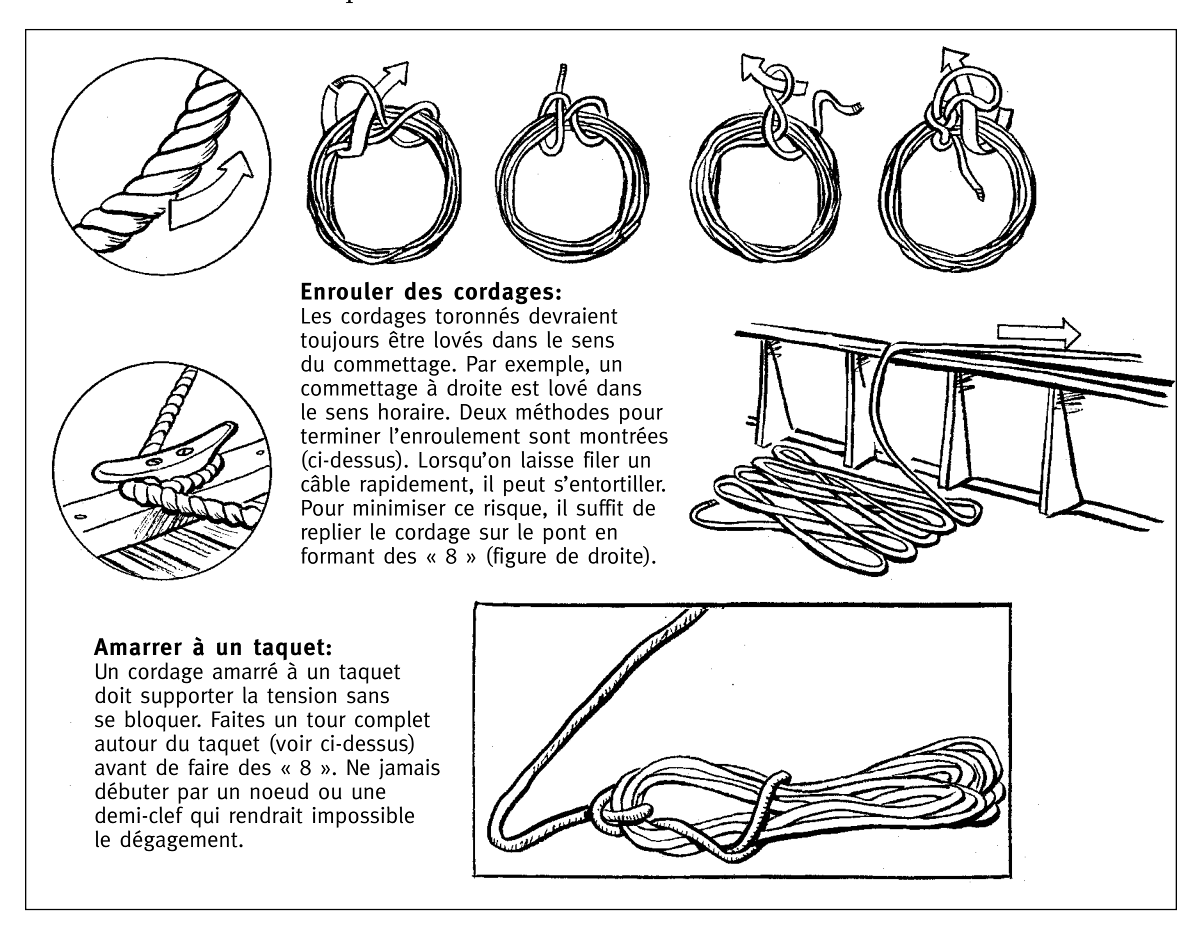


Figure 5.32 : Plier et lover un cordage.

5.7.1.3 Couper un cordage

Pour empêcher un cordage de se décommettre quand vous le coupez, suivez la procédure suivante. Faites quelques tours de ruban adhésif à l'endroit où vous voulez couper le cordage. Coupez-le en plein milieu du ruban adhésif afin que les deux extrémités soient bien fixées après la coupe. Lorsque vous coupez un cordage de fibres synthétiques, utilisez un couteau préalablement chauffé. La chaleur fera fondre le cordage et « soudera » les fibres les unes aux autres. Pour leur part, les cordages de fibres naturelles ne fonderont pas à la chaleur. Il faudra donc utiliser une surliure pour empêcher les extrémités de se décommettre une fois le cordage coupé.

5.7.1.4 Charge maximum pratique (SWL)

La résistance d'un cordage dépend principalement de son diamètre et de sa composition. Le tableau suivant donne les résistances de cordages de différents types et de différentes tailles.

Tableau 5.1: Charges maximum pratiques (SWL) et charges de rupture (BS) de différents cordages

Manilles et crochets recommendés pour le câble de remorquage utilisé par la Garde côtière

Manilles			Crochets			Câble de remorquage en nylon (tressé double)				
Gros en pouces	BS lbs	SWL lbs	Longueur	BS lbs	SWL lbs	Dim. en pouces	BS lbs	SWL selon l'état du câble Bon	Moyen	Mauvais
5/8	12 000	3 000	5 5/8	12 000	3 000	2	9 000	3 000	2 250	1 500
1/2	24 000	6 000	6 15/16	24 000	6 000	2 1/2	14 062	4 687	3 515	2 343
5/8	39 000	9 750	8 15/32	36 000	9 000	2 3/4	17 010	5 670	4 252	2 835
						3	20 250	6 750	5 062	3 375

Charges de rupture minimum et charges maximum pratiques pour les cordages naturels et synthétiques.

Cordage de manille						Nylon (tressé en double)			
Diamètre	Circonférence	BS lbs	SWL selon l'état du cable Bon	Moyen	Mauvais	BS lbs	SWL selon l'état du cable Bon	Moyen	Mauvais
3/8	2	3 600	720	360	240	9 000	3 000	2 250	1 500
13/16	2 1/2	5 625	1 123	562	375	14 062	4 687	3 515	2 343
7/8	2 3/4	6 804	1 360	680	454	17 010	5 670	4 252	2 835
1	3	8 100	1 620	810	540	20 250	6 750	5 062	3 375

Polypropylène/polyéthylène						Polyester (Dacron)			
Diamètre	Circonférence	BS lbs	SWL selon l'état du câble Bon	Moyen	Mauvais	BS lbs	SWL selon l'état du câble Bon	Moyen	Mauvais
5/8	2	5 040	1 008	840	630	7 200	2 400	1 800	1 200
13/16	2 1/2	7 875	1 575	1 312	840	11 250	3 750	2 812	1 875
7/8	2 3/4	9 525	1 905	1 588	1 190	13 608	4 536	3 402	2 268
1	3	11 340	2 268	1 890	1 417	16 200	5 400	4 050	2 700

Il convient de noter que la charge maximum pratique s'applique uniquement à un cordage en bon état, utilisé pour des applications non critiques et dans des conditions d'utilisation normales. La charge de travail se calcule à partir d'un pourcentage de la tension de rupture approximative d'un cordage neuf. Les charges de travail normales ne tiennent pas compte des situations où un cordage subit des coups. Un cordage est soumis à une charge dynamique chaque fois qu'une charge est levée, stoppée, bougée ou balancée. Plus ces mesures surviennent rapidement, plus la charge dynamique est grande. Dans ces conditions, la force appliquée sur le cordage peut dépasser largement les prévisions. Il faudra compenser par des charges de travail moins élevées. La charge dynamique est plus importante sur un cordage qui ne s'étire pas. De plus, il faut utiliser des charges de travail moindres lorsque des vies, des membres ou du matériel coûteux dépendent de la résistance d'un cordage (p. ex., escalade ou remorquage). On peut ainsi augmenter la marge de sécurité.

5.7.2 Travailler avec les câbles d'acier

Un rouleau de câble ne doit pas être traité de la même manière qu'un rouleau de cordage. Pour éviter les entortillements, il faut dérouler le câble dans le sens inverse de celui où il a été enroulé.

5.7.2.1 Enrouler ou dérouler un câble sur un dévidoir

Le dévidoir doit être monté sur une tige pour pouvoir tourner ou être roulé sur le sol lorsque le câble est étendu sur le pont. Il ne faut jamais enrouler ou dérouler un câble sur un dévidoir fixe.

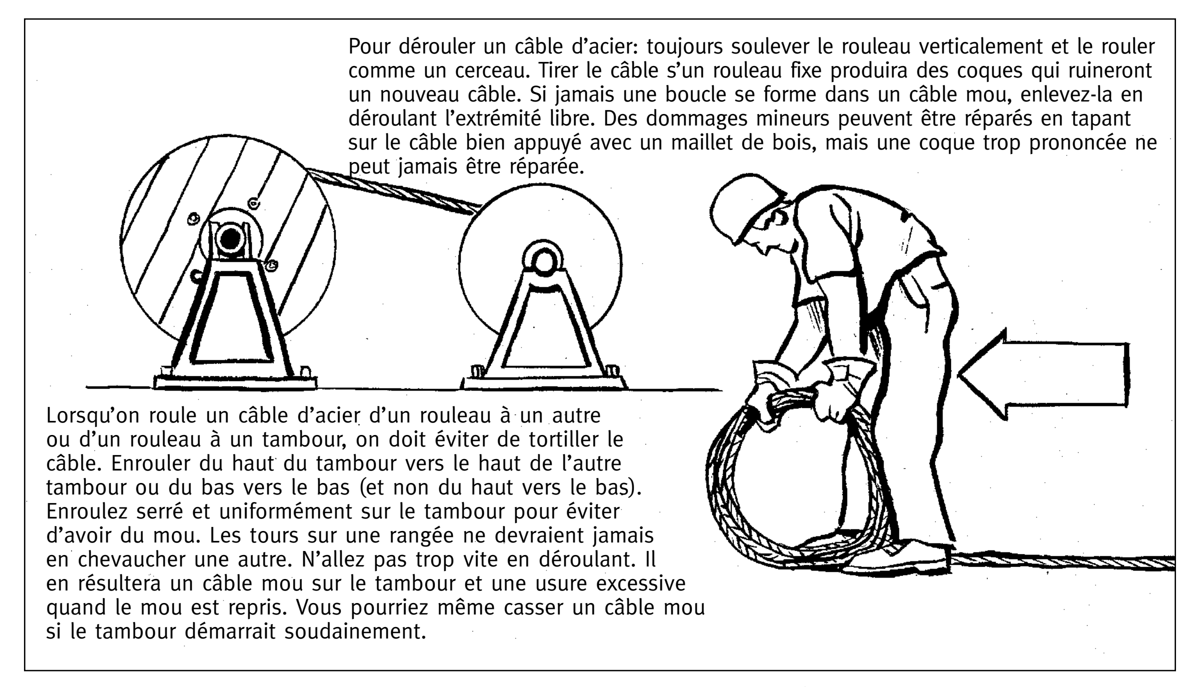


Figure 5.33 : Enrouler un câble d'acier sur un tambour et dérouler un câble d'acier

5.7.2.2 Entreposage

Les câbles devraient être nettoyés, lubrifiés, enroulés sur un dévidoir et entreposés à l'intérieur et à l'abri de conditions pouvant favoriser la corrosion.

5.7.2.3 Saisir et couper un câble d'acier

Avant de couper un câble, il faut le saisir solidement de chaque côté du point de coupe. Cette précaution empêchera les torons de se décommettre violemment. L'amarrage devrait être suffisamment serré pour qu'aucun toron ne soit déplacé durant la coupe.

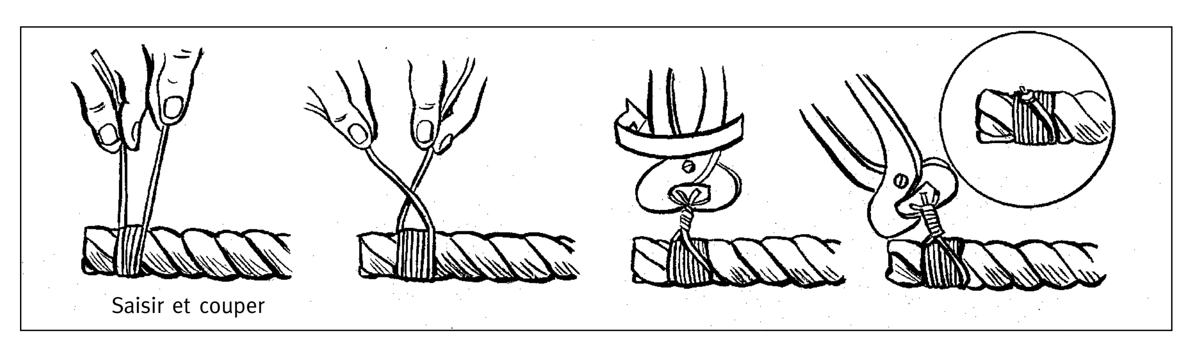


Figure 5.34 : Saisir et couper un câble d'acier.

5.7.2.4 Accidents où il y a usage de câbles d'amarrage et de dévidoirs

Au moment d'utiliser des câbles d'amarrage et des dévidoirs, deux pratiques peuvent provoquer des incidents. La première consiste à utiliser un câble d'amarrage (mooring wire) directement d'un dévidoir, et la seconde consiste à lover un câble sur le pont bien qu'il soit passé dans un taquet ou une bitte, qu'il serve de garde (amarrage) ou à descendre un objet lourd.

Le dévidoir peut sortir de son berceau lorsque le câble est utilisé directement de celui-ci. Ce genre de problème peut survenir lorsque le câble s'emmêle et provoquer des blessures graves ou des dommages importants à l'embarcation. Dans un cas récent, un petit bateau de pêche a gîté un peu trop lorsque le dévidoir s'est bloqué. L'eau est passée par-dessus le franc-bord et le bateau a coulé, entraînant l'équipage avec lui.

Un câble fixé à un taquet ou à une bitte peut glisser. L'équipier qui travaille à lover ce câble pourrait alors être pris et subir de graves blessures ou même perdre la vie si le câble venait à glisser. Ces deux pratiques très dangereuses doivent être évitées à tout prix.

Lorsqu'un câble doit servir sous tension, il ne faut jamais l'utiliser directement du dévidoir. Il faut plutôt dérouler une longueur de câble suffisante pour l'usage prévu (quitte à le dérouler complètement), et le placer à l'extérieur de l'aire de travail. Un deuxième membre d'équipage devrait donner le mou à l'équipier qui fixe le câble au taquet ou à la bitte. Avant de faire la boucle finale, le deuxième équipier devrait vérifier s'il y a assez de tours sur la bitte ou sur le taquet pour l'usage prévu (et pour éviter le blocage du câble).

5.7.2.5 Travailler de façon sécuritaire

Ne vous tenez jamais à l'intérieur d'une boucle formée par un câble d'acier ou un cordage. De graves blessures pourraient survenir si cette boucle se resserrait subitement.

Ne guidez jamais un câble d'acier avec vos mains ou vos pieds.

Portez toujours de bons gants ou des mitaines lorsque vous manipulez des câbles d'acier.

Lorsque vous barrez un câble d'acier sur une bitte, fixez toujours les tours du haut pour éviter que le câble n'en sorte.

CHAPITRE 6 – NAVIGATION SÉCURITAIRE

6 Navigation sécuritaire

6.1 Règlement sur les abordages

6.1.1 Renseignements généraux

La navigation, tout comme la conduite automobile, est régie par une série de règles de conduite. Le problème, c'est que beaucoup de gens ignorent les règles applicables aux routes maritimes. En tant que membre d'un équipage SAR, vous aurez probablement à manœuvrer, parfois à haute vitesse, parmi des gens qui connaissent le règlement et parmi d'autres qui ne le connaissent pas. Pour éviter les accidents, vous devez être en mesure de partager un plan d'eau avec toutes ces personnes. De plus, la population s'attend à ce qu'un équipage de recherche et sauvetage agisse avec professionnalisme. Pour ce faire, il importe de connaître et d'appliquer les règles de conduite maritime. La méconnaissance des règles pourrait avoir des conséquences fâcheuses si vous étiez en cause dans une collision.

Pour toutes ces raisons, nous allons prendre quelques pages pour expliquer le règlement sur les abordages. Vous DEVEZ connaître toutes les règles présentées dans les pages qui suivent. Il n'y a pas de formule magique permettant d'apprendre ces règles par cœur. Nous sommes conscients qu'il peut être difficile de les étudier, mais souvenez-vous que votre sécurité et celle des autres plaisanciers en dépendent. Veuillez donc prendre tout le temps nécessaire pour faire une étude approfondie du règlement.

Dans le site Internet de Transports Canada, vous trouverez le règlement intitulé Règlement sur les abordages. Bien qu'il soit essentiel d'en connaître chaque règle, les prochaines pages présentent celles qu'il importe le plus de savoir par cœur.

6.1.2 Responsabilité

Règle 2 du Règlement sur les abordages :

a) Aucune disposition des présentes règles ne saurait soustraire soit un navire, soit son propriétaire, son capitaine ou son équipage aux conséquences d'une négligence quelconque quant à l'application des présentes règles ou quant à toute précaution que commanderait l'expérience ordinaire du marin ou Ies circonstances particulières dans lesquelles se trouve le navire.

b) En interprétant et en appliquant les présentes règles, on doit tenir compte de tous les dangers de la navigation et des risques d'abordage, ainsi que de toutes les circonstances particulières. Mentionnons notamment les limites d'utilisation des navires en cause, qui peuvent obliger à s'écarter des présentes règles pour éviter un danger immédiat.

En langage plus simple, cette règle signifie que :

- Si vous n'avez pas respecté les Règles et êtes impliqué dans une collision, vous êtes entièrement responsable;
- Les Règles ne se substituent pas au bon jugement. Vous ne devez jamais mettre votre embarcation en danger en les suivant aveuglément. Considérez toujours tous les éléments qui s'appliquent aux conditions présentes (profondeur de l'eau, vent, trafic, courants, manœuvrabilité de votre embarcation, etc.) lorsque vous appliquez le règlement.

6.1.3 Veille

Règle 5 du Règlement sur les abordages :

Tout navire doit en permanence assurer une veille visuelle et auditive appropriée, en utilisant également tous les moyens disponibles qui sont adaptés aux circonstances et conditions existantes, de manière à permettre une pleine appréciation de la situation et du risque d'abordage.

En mots plus simples, vous devez en tout temps avoir au moins une personne désignée à titre de vigie dès que vous êtes à bord de votre embarcation. Vous ne devriez jamais être sur l'eau sans vigie. Cette règle peut sembler bien évidente mais n'oubliez pas qu'au moment d'un incident SAR, tout l'équipage pourrait être occupé (à regarder les cartes, à traiter les blessés, à communiquer par radio ou téléphone cellulaire, etc.). Dans le feu de l'action, il est facile d'oublier la tâche de vigie.

6.1.4 Vitesse de sécurité

Règle 6 du Règlement sur les abordages :

Vitesse de sécurité — International

Tout navire doit maintenir en permanence une vitesse de sécurité telle qu'il puisse prendre des mesures appropriées et efficaces pour éviter un abordage de même que pour s'arrêter sur une distance adaptée aux circonstances et conditions existantes.

En d'autres termes, votre vitesse de navigation doit être adaptée à la situation. Par exemple, une vitesse sécuritaire en plein jour pourrait être dangereuse la nuit ou dans une situation de visibilité restreinte (brouillard). Les chefs d'équipage SAR doivent utiliser leur bon jugement pour déterminer une vitesse sécuritaire. Dans les situations de visibilité réduite, il convient d'adopter une vitesse qui permettra à l'embarcation de s'arrêter sur une distance équivalant à la moitié de la visibilité. La règle comporte également une liste de facteurs à considérer pour déterminer une vitesse de sécurité dans des circonstances données.

(a) Par tous les navires;
- *(i) La visibilité;*
- *(ii) La densité du trafic et notamment les concentrations de navires de pêche ou de tout autre navire;*
- *(iii) La capacité de manœuvre du navire et plus particulièrement sa distance d'arrêt et ses qualités de giration dans les conditions existantes;*
- *(iv) De nuit, la présence d'un arrière-plan lumineux tel que celui créé par des feux côtiers ou une diffusion de la lumière des propres feux du navire;*
- *(v) L'état du vent, de la mer et des courants et la proximité de risques pour la navigation;*
- *(vi) Le tirant d'eau en fonction de la profondeur d'eau disponible.*

En plus des règles internationales, certaines modifications s'appliquent en eaux canadiennes :

Vitesse de sécurité — modifications canadiennes

- *(c) Dans les eaux canadiennes d'une rade, d'un port, d'un cours d'eau, d'un lac ou d'une voie de navigation intérieure, tout navire qui dépasse un autre navire ou un ouvrage, y compris une drague, un train de remorque, un navire échoué ou une épave, doit passer prudemment à une vitesse qui n'aura pas d'effet néfaste sur le navire ou l'ouvrage dépassé et doit respecter les directives ou instructions applicables contenues dans tout Avis aux navigateurs ou Avis à la navigation.*
- *(d) Lorsque, aux fins de l'alinéa c), il est impossible de déterminer avec certitude que le passage d'un navire n'aura pas d'effet néfaste sur un autre navire ou sur un ouvrage décrit audit alinéa, le navire passant doit avancer prudemment à la vitesse minimale nécessaire pour le maintenir sur sa route.*

6.1.5 Conduite des embarcations en vue les uns des autres

Le trafic sur les routes et les autoroutes serait pur chaos s'il n'y avait pas de règles précises pour déterminer qui a droit de passage. Sur l'eau, où le mouvement n'est pas limité par la présence de lignes jaunes ou blanches, les règles sont encore plus importantes. Ceci est particulièrement vrai lorsque les routes des embarcations se croisent.

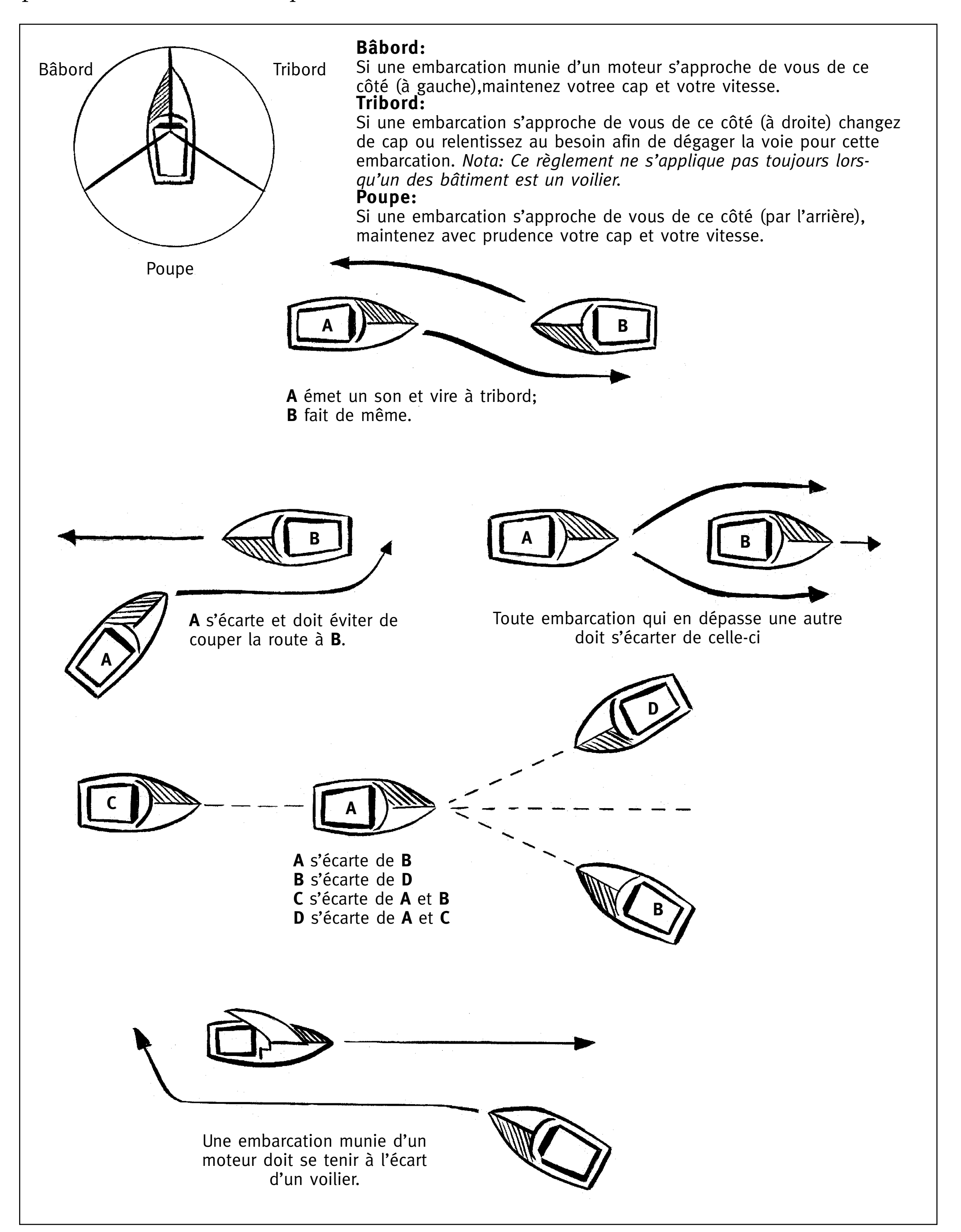


Figure 6.1 : Règles sur la navigation

6.1.5.1 Trois situations à haut risque d'abordage

Trois situations peuvent mener à un abordage entre deux embarcations :

- Embarcations dont les routes sont diamétralement opposées;
- Embarcations dont les routes se croisent;
- Embarcation qui en rattrape une autre.

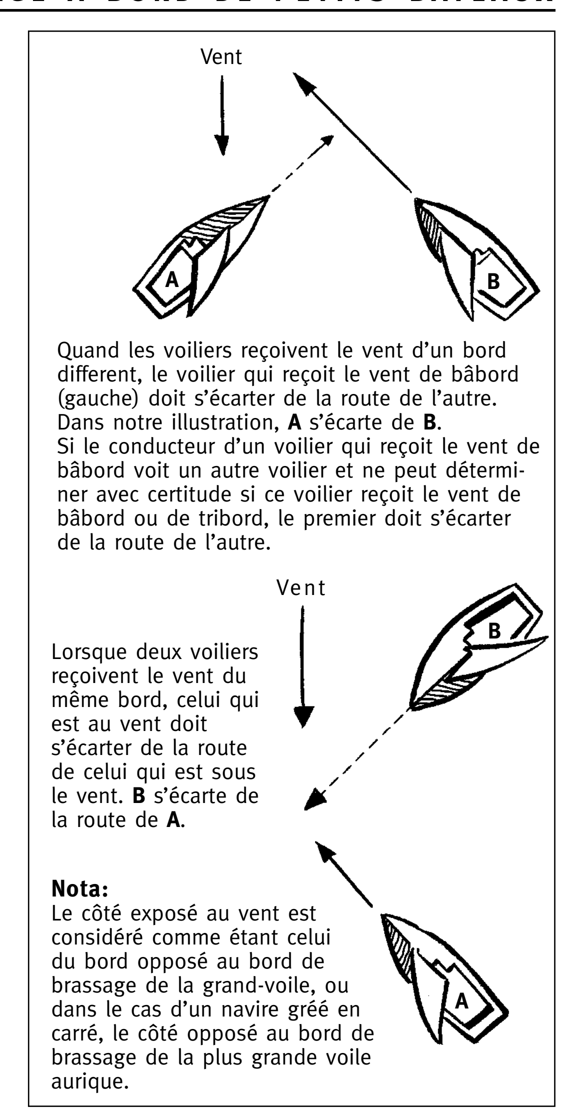


Figure 6.2 : Règles pour les voiliers

Embarcations dont les routes sont diamétralement opposées

Dans une telle situation, aucune des deux embarcations n'a la priorité de passage. Les deux embarcations doivent virer à droite (tribord) pour passer côté gauche sur côté gauche (ou bâbord sur bâbord), exactement comme en voiture. Les situations de rencontre comme celle-ci ne seraient pratiquement jamais risquées si cette règle était toujours respectée.

Lorsque vous devez changer de cap pour éviter un abordage, utilisez le signal sonore approprié. Un son bref du klaxon indique que vous allez changer de cap en tournant à droite (tribord). Deux sons brefs indiquent que vous allez changer de cap en tournant à gauche (bâbord). Notez que, lorsque votre embarcation et celle que vous rencontrez naviguent du côté gauche du chenal, il est préférable de passer droite sur droite plutôt que d'échanger vos positions (ce qui risque de créer plus de confusion et d'augmenter les risques d'abordage).

Embarcations dont les routes se croisent

Lorsque deux embarcations s'approchent l'une de l'autre à peu près à angle droit, il existe un risque d'abordage. Pour déterminer s'il y a vraiment un risque de collision, alignez visuellement un repère de votre embarcation (une antenne ou un mât par exemple) sur un point de repère sur l'autre embarcation. Si les points de repères restent alignés alors que les embarcations continuent d'avancer, il y a bel et bien risque d'abordage.

Dans les situations de croisement, le bateau qui est à droite de l'autre à la priorité. Cela ne signifie pas que cette embarcation peut faire n'importe quoi. Le navigateur qui a la priorité DOIT maintenir son cap et sa vitesse afin que l'embarcation tenue de céder puisse déterminer la meilleure méthode pour éviter l'abordage. Les deux embarcations devraient recourir aux bonnes manœuvres et aux signaux sonores appropriés. En réalité, il est rare que ces situations se déroulent selon les règles.

Embarcation qui en rattrape une autre

L'embarcation qui se fait dépasser a TOUJOURS la priorité, et celle qui dépasse devrait procéder selon les étapes suivantes :

- Manœuvrer franchement pour dépasser à gauche comme sur une autoroute;
- Recourir aux manœuvres et aux bons signaux sonores appropriés (cette règle s'applique aux deux embarcations);
- Dépasser de façon sécuritaire en évitant de demeurer trop longtemps à côté de l'autre embarcation. La situation de dépassement se termine lorsque le bateau qui dépasse a pris une bonne avance sur le bateau dépassé.

Nota : Les règles précédentes sont présentées intégralement dans la section II du livret intitulé Règlement sur les abordages.

6.1.5.2 Voiliers et situations spéciales

Généralement, les bateaux faisant route uniquement à voile ont la priorité sur les embarcations propulsées par des moyens mécaniques. Il existe toutefois quelques exceptions importantes :

- Un voilier qui rattrape un bateau à moteur n'a pas la priorité. L'embarcation qui se fait rattraper a TOUJOURS priorité, peu importe son moyen de propulsion;
- Un voilier n'a pas la priorité sur un navire de pêche commerciale à l'œuvre puisque ce dernier est limité dans ses déplacements à cause des engins de pêche qu'il traîne;
- Aucune petite embarcation, à voile ou à moteur, n'a la priorité sur un bateau qui circule dans un chenal étroit et qui ne peut quitter ce chenal sans risque.

En fait, toutes les embarcations de plaisance devraient se tenir bien à l'écart des navires commerciaux (remorqueurs, transporteurs, traversiers, etc.). Les gros navires et les remorqueurs à l'œuvre ne peuvent pas réagir ou s'arrêter rapidement. Priorité ou non, il est toujours imprudent de s'approcher de ces navires. Cette règle s'applique aussi à tous les navires qui sont à quai puisque leur hélice pourrait encore tourner et endommager sérieusement un petit bateau.

Lorsque vous passez près des quais, restez à l'écoute. Un bateau qui émet un son long s'apprête à partir. Trois sons brefs signifient que le bateau fait marche arrière.

6.1.6 Conduite des bateaux en situation de visibilité réduite

Quand la situation de visibilité est réduite, tous les bateaux doivent adopter une vitesse sécuritaire qui convient aux conditions. Il importe d'employer les signaux sonores appropriés pour indiquer vos intentions aux autres bateaux avant que le vôtre ne soit visible. En plus d'utiliser ces signaux, le navigateur doit s'assurer de pouvoir s'arrêter à temps pour éviter un abordage. Rappelons qu'une bonne pratique consiste à adopter une vitesse qui permet de s'arrêter dans une distance équivalant à la moitié de la distance de visibilité. En plus d'utiliser les signaux sonores, les bateaux doivent montrer les marques et les feux prescrits à la section III du Règlement sur les abordages. Nous vous encourageons fortement à lire attentivement cette section.

6.2 VIGIES

6.2.1 Renseignements généraux

Sous la supervision de leur chef, des membres d'équipage doivent être désignés vigies dans les situations mentionnées ci-après.

6.2.2 Obligation de désigner une vigie

Le Règlement sur les abordages mentionne que « Tout navire doit en permanence assurer une veille visuelle et auditive appropriée, en utilisant également tous les moyens disponibles qui sont adaptés aux circonstances et conditions existantes, de manière à permettre une pleine appréciation de la situation et du risque d'abordage. »

6.2.3 Type et position des vigies

Le chef d'équipage doit assigner des positions précises aux vigies afin de répondre aux exigences du Règlement sur les abordages. Lorsque l'embarcation est en route, les vigies doivent rapporter tout ce qu'elles voient, sentent ou entendent qui pourrait signifier un danger pour l'embarcation et les personnes à son bord. Elles doivent aussi rapporter toute observation qui pourrait indiquer une situation devant faire l'objet d'une enquête (telle qu'une situation de détresse ou de pollution). Voici des exemples de ce qui devrait être rapporté :

- Bateaux;
- Côte;
- Obstructions;
- Lumières et feux;
- Bouées;
- Balises;
- Changement de la couleur de l'eau;
- Récifs;
- Signaux sonores;
- Tout ce qui pourrait avoir une incidence sur la sécurité.

Nota : Le chef d'équipage doit absolument prendre l'expérience et les habiletés d'un membre d'équipage en considération lorsque vient le moment de désigner les vigies. Dans le passé, la répartition inappropriée des rôles de vigies a causé plusieurs accidents dont certains ont coûté la vie à des équipages.

6.2.4 Lignes directrices

Utilisez les lignes directrices suivantes pour effectuer correctement la tâche de vigie :

- Demeurez alerte et concentrez-vous sur votre tâche;
- Restez au poste jusqu'au moment d'être remplacé;
- Évitez d'être distrait ou de distraire les autres en ayant des conversations trop soutenues avec les autres équipiers (un certain niveau de conversation peut toutefois être bénéfique pour combattre la fatigue et l'ennui);
- Lorsque vous rapportez une observation, parlez fort et distinctement;
- Si vous ne pouvez pas identifier hors de tout doute la chose ou le phénomène observé, senti ou entendu, rapportez ce que vous pensez avoir observé pour l'instant;

- Continuez à rapporter votre observation jusqu'à ce que le chef d'équipage accuse réception de votre rapport;
- Lorsqu'une condition affecte votre vision, votre ouïe ou votre odorat, informez-en le chef d'équipage pour que celui-ci puisse déterminer les mesures à prendre;
- Rapportez tout ce que vous voyez, y compris les débris flottants et ce, même si vous devez rapporter plusieurs fois le même objet;
- Assurez-vous de bien comprendre ce qu'on attend de vous. Si vous ne comprenez pas bien, demandez plus de renseignements.

6.2.5 Position des vigies

Les vigies sont postées par le chef d'équipage pour maximiser les chances de voir ou d'entendre un navire qui s'approche ou encore de détecter l'objet d'une recherche. Le chef d'équipage devrait considérer les points suivants :

- Choisir une vitesse qui permettra aux vigies d'effectuer leur travail correctement et en toute sécurité;
- Placer les vigies pour qu'elles puissent effectuer leur travail de façon efficace et sécuritaire selon les conditions de vitesse, de visibilité, de mer et de météo;
- Durant les averses de pluie ou de neige ou en présence d'embruns, choisir des positions qui permettront aux vigies d'avoir une bonne vision;
- Durant les opérations de recherche, poster deux vigies (si possible), une de chaque côté, pour qu'elles puissent observer l'embarcation sur toute sa longueur;
- Sélectionner un endroit stable qui minimisera les risques de chutes par-dessus bord.

6.2.6 Identification d'un objet

Les vigies doivent rapporter ce qu'elles voient, entendent ou sentent avec le plus de détails possible. Bien que la description du type d'objet soit la plus importante (bouée, navire, vague, etc.), il faudrait aussi mentionner des détails additionnels qui pourraient aider le chef d'équipage à prendre une décision. La couleur, la forme et les dimensions de l'objet sont des caractéristiques évidentes qu'il faut aussi mentionner.

La nuit, les vigies doivent pouvoir reconnaître la couleur de chaque feu ou lumière. C'est pourquoi il est essentiel que les équipiers aient une vision normale.

6.2.7 Gisements

Les vigies devraient toujours rapporter leurs observations en utilisant des gisements. Un gisement est toujours donné par rapport à l'axe de l'embarcation. Pour donner un gisement, on procède dans le sens horaire en utilisant l'avant de l'embarcation comme point de référence. Lorsqu'un objet est droit devant, il se trouve à zéro degré (000°). Lorsqu'il est droit derrière, il se trouve à un-huit-zéro degrés (180°).

Pour rapporter un objet au moyen d'un gisement, suivez les recommandations suivantes :

- Étudiez la figure 6.3 et faites-vous une représentation mentale du cercle complet (à intervalles de 10°) pour votre embarcation;
- Les gisements doivent toujours être rapportés par trois chiffres (nommés séparément). Assurez-vous de bien prononcer chaque chiffre pour éviter les malentendus. Les exemples suivants illustrent comment rapporter des gisements :

Gisement	Doit être rapporté
000°	zéro-zéro-zéro
010°	zéro-un-zéro
045°	zéro-quatre-cinq
090°	zéro-neuf-zéro
135°	un-trois-cinq
180°	un-huit-zéro
225°	deux-deux-cinq
260°	deux-six-zéro
270°	deux-sept-zéro
315°	trois-un-cinq

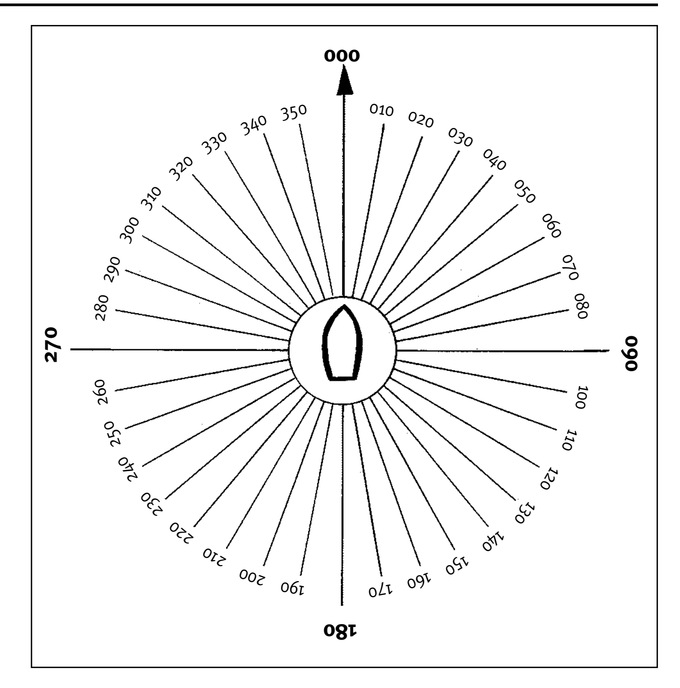


Figure 6.3 : Gisements

La méthode précédente peut être modifiée en utilisant des références au côté (bâbord ou tribord) de l'embarcation. Par exemple : tribord, 30° ou bâbord, 30°. Lorsque vous utilisez cette méthode, la référence demeure l'avant de l'embarcation.

Une autre méthode consiste à utiliser une horloge comme référence. Pour ce faire, imaginez que l'embarcation est en plein centre d'une horloge avec la proue située à midi et la poupe à 6 h. Une observation rapportée comme étant à 9 h indique que l'objet est situé à 90° bâbord (ou 270°).

Le chef d'équipage doit informer son équipage quant à la méthode à utiliser pour rapporter les observations.

6.2.8 Angle d'élévation

Les objets observés dans le ciel (p. ex., feu de détresse) doivent eux aussi être rapportés en termes de gisements. Un objet à l'horizon est à zéro degré (0°) tandis qu'un objet directement au-dessus de l'embarcation est à neuf-zéro degré (90°). Un objet ne peut donc jamais être à plus de 90° d'élévation. L'élévation est rapportée en mentionnant un ou deux chiffres (selon le cas) et en prononçant le mot « élévation » avant de donner le chiffre. Voici un exemple : « hélicoptère SAR à 9 h, élévation : six-zéro degrés ».

6.2.9 Distance

Pour rapporter une distance, utilisez toujours des milles marins ou des fractions de mille marin. Pour estimer correctement la distance, vous devez au préalable connaître votre territoire et avoir une idée de la distance qui vous sépare du rivage (ou d'un objet de référence) à différents endroits. En divisant la distance connue entre vous et un objet de référence, vous serez plus en mesure d'estimer la distance par rapport à un autre objet. Pour rapporter une distance, mentionnez chaque chiffre (p. ex., objet à un (1,0) mille marin ou encore, objet à un décimal cinq (1,5) mille marin).

6.2.10 Observation

Lorsqu'une vigie rapporte une observation, elle doit nommer ou décrire l'objet observé, mentionner la direction (gisement) et la distance. L'observation aura donc le format suivant :

- Nom ou description de l'objet;
- Gisement;
- Distance.

Voici quelques exemples :

- La vigie observe des eaux décolorées à 340° à une distance d'environ 0,5 mille.
- « Eaux décolorées à trois-quatre-zéro; distance : zéro décimal cinq ».
- La vigie observe un hélicoptère à 280° par rapport à la proue, à 30° au-dessus de l'horizon et à environ 2 milles.
- « Hélicoptère à deux-huit-zéro; élévation trois-zéro; distance : deux. »

6.2.11 Balayage visuel

Le balayage visuel est la méthode utilisée par la vigie pour observer son secteur. Le balayage est une méthode par étapes qui sert à chercher efficacement des objets. Une bonne technique de balayage permet d'éviter de manquer un objet et de retarder la fatigue visuelle. Il existe deux techniques de base :

- Balayage horizontal (de gauche à droite puis retour à gauche)
- Balayage vertical (de haut en bas et de bas en haut)

Dans les deux cas, bougez vos yeux par étapes. La zone de chevauchement ainsi créée limitera les risques de manquer un objet.

6.2.12 Technique de balayage

- Lorsque vous cherchez un objet, balayez le ciel, la mer et l'horizon lentement et de façon régulière. Balayez de gauche à droite en revenant à gauche pour recommencer le cycle ou de haut en bas et de bas en haut.
- Lorsque vous balayez, ne regardez pas directement l'horizon. Regardez plutôt légèrement au-dessus de celui-ci. Bougez votre tête lentement au lieu de bouger uniquement vos yeux. Si vous utilisez cette méthode, tout objet entrant dans votre champ de vision semblera bouger et pourra donc attirer plus facilement votre attention.
- Une technique consiste à balayer par étapes d'environ 10° en assurant un léger chevauchement.
- La fatigue, l'ennui et les conditions environnementales peuvent affecter votre efficacité. Par exemple, après avoir balayé longtemps du regard un paysage sans contraste (brume, nuit, etc.), vos yeux peuvent avoir tendance à s'ajuster à une distance plus proche que ce que vous pensez regarder. Pour éviter ce problème, regardez périodiquement un objet plus près comme la proue de votre embarcation.

6.2.13 Balayage de nuit

Si vous utilisez des jumelles pour regarder un objet, tenez-les bien droites et déplacez votre regard du centre vers la périphérie de votre champ de vision. Lorsque vous pensez voir un objet, regardez autour de celui-ci au lieu de le regarder directement. Vous pourrez alors voir l'objet apparaître comme un faible contraste. La nuit, l'utilisation de jumelles sur une plate-forme stable permet d'augmenter considérablement votre champ de vision. Toutefois, n'espérez pas voir les objets avec beaucoup de détails.

6.2.14 Balayage dans le brouillard

Les vigies en situation de brouillard doivent effectuer un balayage lent et doivent surtout faire appel à leur ouïe. Le meilleur endroit pour placer une vigie en situation de brouillard est loin des interférences auditives causées par la radio, les conversations ou d'autres bruits susceptibles de distraire. Habituellement, la proue est le meilleur endroit pour effectuer ce type de balayage (si les conditions le permettent).

6.2.15 Vigie nocturne

Les fonctions d'une vigie peuvent être identiques de jour ou de nuit. Durant les quarts de nuit, les vigies doivent cependant faire montre de plus de prudence. Il peut falloir jusqu'à 30 minutes aux yeux pour s'habituer à l'obscurité, car la vue réagit plus lentement dans ces conditions. Aussi, les vigies percevront plus facilement les objets mobiles que les objets stationnaires.

Les lignes directrices mentionnées dans les sections précédentes s'appliquent aussi aux vigies nocturnes.

Nota : La nuit les yeux captent et interprètent différemment les profils d'éclairage.

6.2.15.1 Adaptation à l'obscurité

On appelle «adaptation à l'obscurité» le processus d'adaptation progressive des yeux de la lumière du jour à la noirceur. Avec la vision nocturne, les objets de couleur apparaissent en tons de gris. La nuit, votre vue peut être obscurcie en l'espace de quelques secondes si vous regardez une source de lumière vive; il faudra alors vous adapter à nouveau à l'obscurité.

Nota : Évitez de regarder une source de lumière vive. Lorsque vous devez utiliser un feu, utilisez un feu rouge.

6.2.15.2 Balayage

Lorsque vous cherchez un objet, scrutez le ciel, l'horizon et la mer lentement et méthodiquement, de gauche à droite et vice-versa, ou de haut en bas et vice-versa.

6.2.16 Vigie de pilotage

Le timonier (ou vigie de pilotage) a les responsabilités suivantes :

- Diriger l'embarcation de manière sécuritaire;
- Maintenir le cap;
- Exécuter les ordres du chef d'équipage concernant la conduite de l'embarcation.

Le chef d'équipage ou n'importe quel membre d'équipage désigné par celui-ci peut jouer le rôle de timonier. Tous les membres de l'équipage sont tenus d'apprendre à piloter l'embarcation. Ils doivent être en mesure d'utiliser le système de direction primaire et le système d'urgence (le cas échéant) afin de pouvoir diriger l'embarcation de façon sécuritaire autant dans des conditions normales qu'anormales.

6.2.16.1 Lignes directrices

Lorsqu'une embarcation recourt à un timonier, les lignes directrices suivantes s'appliquent à celui-ci :

- Demandez au chef d'équipage quel cap il convient d'utiliser;
- Répétez chaque ordre que vous donne le chef d'équipage afin de lui faire savoir ce que vous avez compris (communication à circuit fermé);
- Exécutez les ordres que vous donne le chef d'équipage;
- Maintenez le cap en évitant de dévier de plus de 5°;
- Demeurez en place jusqu'à ce qu'on vous remplace;
- Exécutez uniquement les manœuvres demandées. Les changements de direction ayant pour but d'éviter un objet ou un débris flottant sont toutefois essentiels pour éviter les bris d'hélice ou de gouverne.
- Actionnez le système de direction d'urgence (le cas échéant) lorsque le système principal fait défaut;
- Informez les personnes concernées de tout ce que vous jugez pertinent.

6.2.17 Vigie dans le cadre d'opérations de remorquage

6.2.17.1 Renseignements généraux

Désignez toujours une vigie pour surveiller constamment la remorque et le matériel de remorquage. Informez cette vigie de ce qu'elle devra signaler et lui donner l'instruction de conserver à portée de la main un moyen de couper la remorque pour libérer le bateau remorqué si le commandant ou le patron d'embarcation lui en donnait l'ordre. Pour plus d'information sur la vigie dans le cadre d'opérations de remorquage, consultez le chapitre 10.

6.2.17.2 Lignes directrices

Les lignes directrices sont les suivantes :

- Notez la façon dont le bateau remorqué suit le vôtre (en synchronisme, par embardées, etc.);
- Rapportez au chef d'équipage toute condition anormale;
- Assurez-vous que les cordages sont bien protégés contre l'abrasion;
- Ajustez la longueur du câble de remorquage selon les directives du chef d'équipage;
- Rapportez immédiatement tout bris d'équipement au chef d'équipage;
- Libérez l'espace de pont;
- Restez à l'écart du câble pour éviter les blessures en cas de rupture;
- Sachez comment et quand libérer l'unité SAR de la remorque en cas d'urgence.

6.2.17.3 Dangers

La vigie de remorquage doit être consciente des signes de danger, et elle doit les rapporter immédiatement. Voici des exemples de signes :

- Embardées de l'embarcation remorquée (peut provoquer le chavirement de celle-ci ou des deux bateaux impliqués);
- Gîte accrue sur l'embarcation remorquée
- Rapprochement de l'embarcation remorquée;
- Embarcation remorquée qui prend l'eau;
- Défaillance des accessoires de pont causée par le stress du remorquage;
- Défaillance imminente du câble de remorquage (stress, abrasion ou autres dommages);
- Position des personnes à bord de l'embarcation remorquée.

6.2.17.4 Maintien de la surveillance

La surveillance doit être maintenue jusqu'à ce que l'embarcation remorquée soit ancrée, amarrée ou prise en charge par une autre unité. Assurez-vous que toute l'information pertinente (problèmes d'abrasion, virement de bord, embardées, etc.) sera donnée à l'unité qui prendra la relève.

6.2.18 Vigie lorsque l'embarcation est ancrée

Une veille doit être maintenue même lorsque l'embarcation est à l'ancre. La vigie devra s'assurer que le câblot d'ancre ne s'use pas (abrasion) et que l'ancre ne dérape pas sur le fond par manque de tenue. La vigie doit aussi observer les mouvements des autres embarcations. Même à l'ancre, il subsiste un risque d'abordage.

6.2.18.1 Lignes directrices

Utilisez les lignes directrices suivantes pour effectuer une veille quand votre embarcation est à l'ancre :

- Vérifiez régulièrement la tension du câblot d'ancre;
- Assurez-vous que le câblot ne s'use pas (abrasion);
- Confirmez votre position aux 15 minutes ou plus souvent, selon les directives du chef d'équipage;
- Rapportez immédiatement tout changement de position au chef d'équipage;
- Rapportez tout changement important de la vitesse ou de la direction du vent au chef d'équipage;
- Vérifiez le courant et les changements de marée;
- Rapportez toutes autres conditions inhabituelles.

6.2.18.2 Vérification de l'usure du câblot d'ancre

Une fois que l'ancre est prise, installez des protections autour du câblot pour éviter qu'il ne s'use. La vigie devra s'assurer que les protections demeurent en place et protègent efficacement le câblot.

6.2.18.3 Vérification de la tenue de l'ancre

Il y a deux méthodes pour vérifier si l'embarcation chasse sur son ancre:

- Vérifier la tension du câblot d'ancre;
- Vérifier la position de l'embarcation.

Si l'ancre dérape sur le fond, vous sentirez le câblot vibrer. Vérifiez votre position régulièrement. Utilisez toujours les deux méthodes de vérification.

6.2.18.4 Vérification de votre position

Il est important de vérifier périodiquement votre position afin de vous assurer que vous de dérivez pas :

- Prenez trois relevés au compas (en conservant au moins 45° entre chaque relèvement) sur trois objets différents. Si les relevés changent, vous commencez probablement à dériver.
- Les embarcations dotées de radar peuvent déterminer la distance par rapport à trois points visibles sur l'écran. Tout changement de ces positions pourrait indiquer que l'embarcation chasse sur son ancre.
- Sur un Loran ou un GPS, marquez la position et vérifiez-la périodiquement. Tout changement de latitude et de longitude indique que vous vous déplacez.
- Notez vos observations lorsque vous vérifiez votre position. Notez aussi la profondeur de l'eau. Un petit calepin est adéquat pour cela. Si la profondeur de l'eau change (et si ce changement n'est pas dû à la marée), vous dérivez probablement.

Votre embarcation variera de position lorsque le vent ou le courant changeront de direction. L'ancre sera le centre de rotation et la longueur de la touée, additionnée de la longueur de l'embarcation, représentera le rayon. Assurez-vous que vous ne frapperez aucun objet durant cette rotation.

6.3 AIDES À LA NAVIGATION

6.3.1 Renseignements généraux

Il est essentiel que vous soyez en mesure d'utiliser les aides à la navigation. Nous présenterons, dans la présente section, une liste des aides les plus courantes. Les paragraphes qui suivent sont un résumé de l'information présentée dans le livret intitulé Le système canadien d'aides à la navigation. Si vous désirez avoir plus d'information, consultez cet ouvrage offert par Transports Canada – Garde côtière canadienne.

6.3.2 Bouées

Le système canadien d'aides à la navigation utilise bon nombre de bouées. Toute personne qui travaille en recherche et en sauvetage maritimes devrait être en mesure d'employer toutes les bouées principales.

Le système canadien d'aides à la navigation utilise un système combiné latéral et cardinal. Il est important que les opérateurs de naivires connaissent les caractéristiques de ce système pour naviguer de façon sécuritaires sur nos eaux.

Aides latérales à la navigation

Les aides latérales peuvent être des bouées ou des aides fixes. Elles indiquent les endroits dangereux et la zone plus sécritaire ou la plus profonde, en désignant le côté sur lequel on doit les laisser.

La règle générale est : Rouge à droite dans le sens de la remontée.

Laisser les balises/bouées/feux de tribord (couleur rouge) sur tribord lorsque votre navire :

- Revient de la mer;
- navigue vers l'amont;
- entre dans un port; ou
- navigue dans le sens horaire autour du continent américain

Laisser les marques rouges sur votre bâbord lorsque votre naivre :

- Va vers la mer;
- navigue vers l'aval;
- quitte un port; ou
- navigue vers le nord le long de la côté est de l'Amérique du Nord.

6.3.2.1 Bouées latérales

Les bouées latérales indiquent le côté sur lequel il est possible de les laisser en sécurité. Il existe six types de bouées latérales : bouée de bâbord, bouée de tribord, bouée de bifurcation de bâbord, bouée de bifurcation de tribord, bouée de mi-chenal et bouée de danger isolé. Pour utiliser ces bouées, vous devez connaître le sens de la remontée. Une embarcation se dirige dans le sens de la remontée lorsqu'elle remonte le courant, lorsqu'elle se dirige vers la terre ou vers une marina ou lorsqu'elle se déplace dans la direction de la marée montante. Lorsque vous êtes dans le sens de la remontée, vous devez laisser :

- Les bouées de bâbord (vertes) sur votre bâbord;
- Les bouées de tribord (rouges) sur votre tribord;

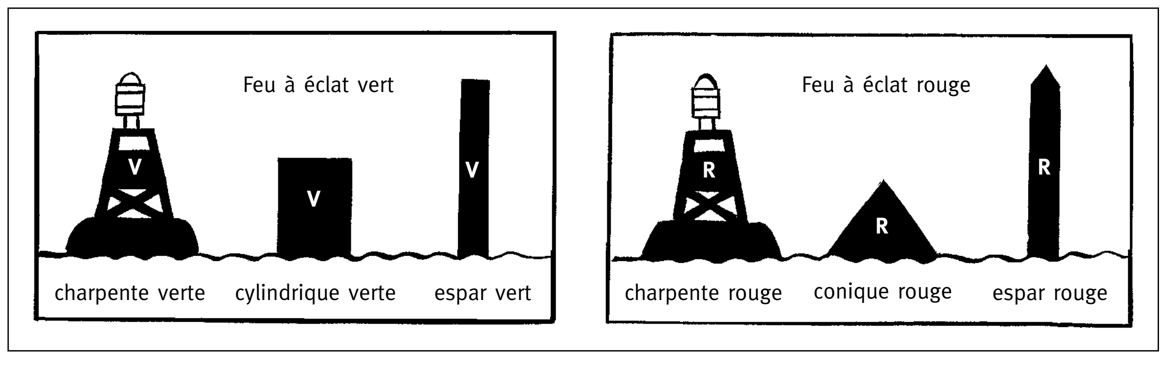


Figure 6.4: Bouées latérales *(V = vert, R = rouge)*

Les bouées de bifurcation indiquent qu'un chenal se subdivise en deux chenaux (habituellement un principal et un secondaire). Vous pouvez naviguer de chaque côté de la bouée, mais le chenal principal est indiqué par la couleur dominante. Si la couleur dominante est le rouge, vous devez laisser la bouée sur tribord (dans le sens de la remontée) pour suivre le chenal principal (autrement dit, vous considérez la bouée comme une bouée tribord).

Les bouées de mi-chenal signalent un atterrissage, l'entrée ou le milieu d'un chenal. Vous pouvez passer de chaque côté de cette bouée.

Les bouées de danger isolé sont amarrées à un danger isolé (ou au-dessus de ce dernier) qui est entouré d'eaux navigables sécuritaires.

La règle des trois « R » est un petit truc qui permet de se rappeler de quel côté passer des bouées rouges et vertes. Cette règle va comme suit : « On doit laisser les bouées Rouges à dRoite dans le sens de la Remontée ».

6.3.2.2 Bouées cardinales

Les bouées cardinales signalent l'emplacement du chenal le moins dangereux ou le plus profond par rapport aux points cardinaux. Il y a quatre bouées cardinales : nord, est, sud et ouest. Puisque ces bouées renvoient aux points cardinaux, il faut avoir un compas en bon état pour les utiliser. Toutes les bouées cardinales sont noir et jaune et quelques-unes sont munies de feux blancs et de voyants.

La bouée cardinale nord est une bouée au nord de laquelle les eaux sont les plus sécuritaires. Elle est noir et jaune en proportions à peu près égales au-dessus de la ligne de flottaison, le haut étant noir et le bas jaune. Si elle est munie d'un feu, celui-ci est blanc et consiste en un feu à scintillements ou en un feu à scintillements rapides. Consultez votre carte marine pour plus de détails.

La bouée cardinale est, est une bouée à l'est de laquelle les eaux sont les plus sécuritaires. Elle est noire et arbore une large bande horizontale jaune. Si elle est munie d'un feu, celui-ci est blanc et consiste en un feu à scintillements groupés qui émet trois éclats avant de faire une pause.

Feu blanc à éclat
B
Y
B
Y
Charpente
Espar
2 voyants coniques pointant vers le haut

Le Nord est vers le haut
La bouée cardinale nord est noire (haut) et jaune(bas). Les eaux les plus sécuritaires sont au nord de celle-ci. Feu blanc à éclat: (Q) 1s ou (VQ) .5s

La bouée cardinale est, est noire avec une bande jaune. Les eaux les plus sécuritaires sont à l'est de celle-ci. Feu blanc à éclat : Q(3) 10s ou VQ (3) 5s

Feu blanc à éclat
Y
B
B
Y
B
Charpente
Espar
2 voyants coniques base contre base

Feu blanc à éclat
Y
B
Y
B
Charpente
Espar
2 voyants coniques pointant vers le bas

Le sud est vers le bas
La bouée cardinale sud est jaune (haut) et noire (bas). Les eaux les plus plus sécuritaires sont au sud de celle-ci. Feu blanc à éclat: Q(6) + LFI 15s ou VQ (6) + LFI 10s

La bouée cardinale ouest est jaune avec une bande noire. Les eaux les plus sécuritaires sont à l'ouest de celle-ci. Feu blanc à éclat: Q (9) 15s ou VQ(9) 10s.

Feu blanc à éclat
B
Y
Y
B
Y
Charpente
Espar
2 voyants coniques pointe contre pointe.

Figure 6.5 : Les quatre bouées cardinales *(B=noir, Y=jaune)*

La bouée cardinale sud est une bouée au sud de laquelle les eaux sont les plus sécuritaires. Elle est noir et jaune en proportions à peu près égales au-dessus de la ligne de flottaison, le haut étant jaune et le bas noir. Si elle est munie d'un feu, celui-ci est blanc et consiste en un feu à scintillements groupés qui émet six éclats avant de faire une pause.

La bouée cardinale ouest est une bouée à l'ouest de laquelle les eaux sont les plus sécuritaires. Elle est jaune et arbore une large bande horizontale noire. Si elle est munie d'un feu, celui-ci est blanc et consiste en un feu à scintillements groupés qui émet neuf éclats avant de faire une pause. Sachez que pour une personne non avertie, l'éclat produit par cette bouée peut ressembler à un SOS.

Si vous regardez de plus près, vous remarquerez que les voyants de ces bouées pointent toujours en direction de la partie noire.

La nuit, il est facile de savoir quel est le type de bouée cardinale puisque le nombre d'éclats sert d'horloge. Trois éclats signifient 3 h (ou est si on considère que le nord est à 12 h); six éclats signifient 6 h (sud) et neuf éclats signifient 9 h (ouest). La seule exception est la bouée cardinale nord qui émet des éclats continus.

6.3.2.3 Bouées spéciales

Les bouées spéciales servent à donner au navigateur des renseignements qui, bien qu'ils soient importants pour lui, n'ont pas principalement pour but de l'aider à naviguer. La forme des bouées spéciales n'a aucune signification et, en pratique, ces bouées peuvent avoir des formes très diverses. Voici quelques exemples :

La **bouée de mouillage** balise le périmètre d'une zone de mouillage désignée. Elle est jaune et arbore le symbole d'une ancre noire sur au moins deux côtés opposés. Si elle est munie d'un feu, il s'agit d'un feu jaune à éclats.

La **bouée d'avertissement** balise les zones où les navigateurs doivent être prévenus de la présence de dangers comme des zones de tir, des zones de régates, des bases d'hydravions, des ouvrages sous-marins, des zones où il n'existe aucun chenal sûr et des zones de séparation du trafic. Le navigateur doit consulter sa carte afin de déterminer la nature exacte du danger indiqué. Ces bouées sont jaunes et, si elles portent un feu, il s'agit d'un feu jaune à éclats.

La **bouée d'amarrage** sert à amarrer ou à immobiliser un navire, un hydravion, etc. Elle est blanche et orange, l'orange couvrant le tiers supérieur de la bouée au-dessus de la ligne de flottaison. Si elle est munie d'un feu, il s'agit d'un feu jaune à éclats.

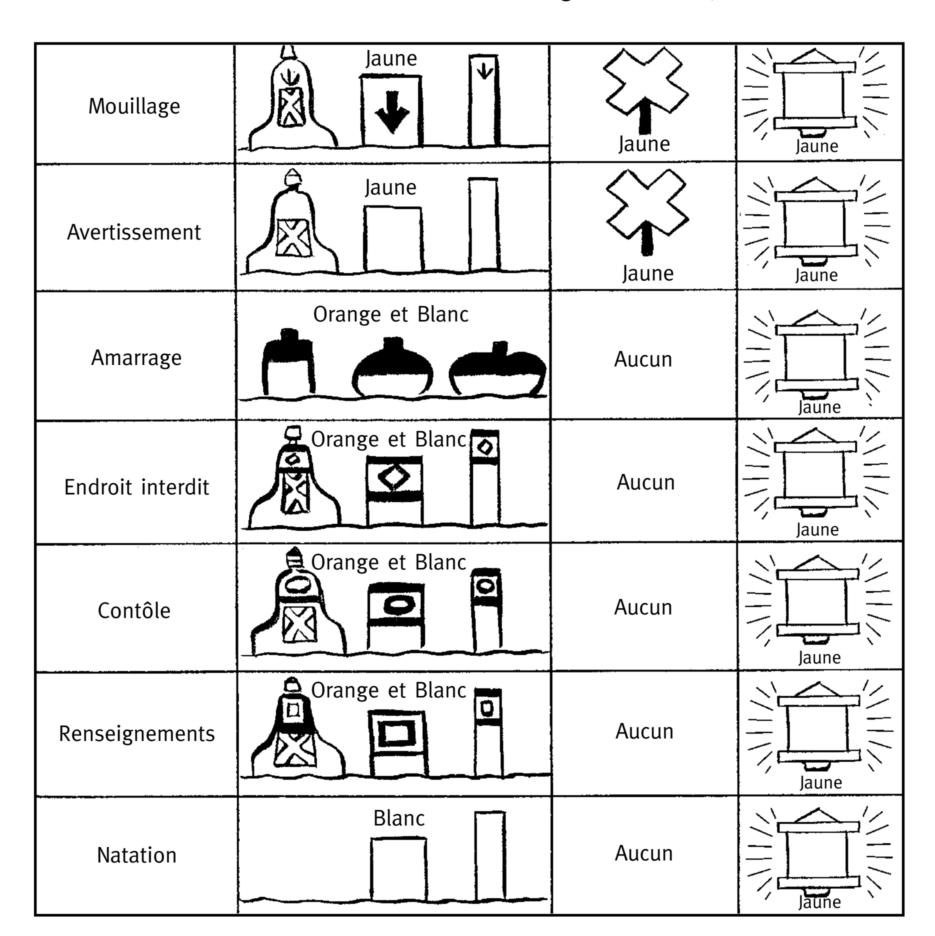


Figure 6.6 : Bouées spéciales

La **bouée d'endroit interdit** signale une zone interdite aux embarcations. Elle est blanche et porte un losange orange renfermant une croix orange, sur deux côtés opposés, ainsi que deux bandes horizontales orange, au-dessus et au-dessous des losanges. Si la bouée est munie d'un feu, il s'agit d'un feu jaune à éclats.

La **bouée de contrôle** balise une zone où des restrictions à la conduite des embarcations s'appliquent. Elle est blanche, cerclée d'orange sur deux côtés opposés et arbore deux bandes horizontales orange, au-dessus et au-dessous des cercles. Un nombre ou un signe conventionnel noir à l'intérieur des cercles orange indique la nature de la restriction en vigueur. Si la bouée est munie d'un feu, il s'agit d'un feu jaune à éclats.

La **bouée de renseignements** fournit, à l'aide de mots ou de signes conventionnels, des renseignements d'intérêt pour le navigateur. Elle est blanche, arbore le contour d'un carré orange sur deux côtés opposés ainsi que deux bandes horizontales orange, au-dessus et au-dessous des carrés. Les mots ou signes conventionnels sont noirs et placés à l'intérieur du carré. Si la bouée est munie d'un feu, il s'agit d'un feu jaune à éclats.

La **bouée de natation** balise le périmètre d'une zone réservée à la natation ou à la baignade. Elle est blanche et si elle est munie d'un feu, il s'agit d'un feu jaune à éclats.

La **bouée de plongée** signale une zone où des activités de plongée sous-marine telle la plongée en scaphandre autonome sont en cours. Elle est blanche et arbore un drapeau rouge d'une longueur minimale de 50 centimètres (20 pouces) de côté, traversé en diagonale par une bande blanche allant du sommet du guindant au bas du battant. Si la bouée est munie d'un feu, il s'agit d'un feu jaune à éclats. Tous les bateaux doivent se tenir à l'écart de ces bouées pour éviter de blesser les plongeurs. Si vous devez absolument vous en approcher, faites-le très lentement et avec une prudence extrême.

6.3.3 Phares, alignement, feux à secteurs et feux de direction

Lorsque vous naviguez de nuit, les différents feux et phares peuvent vous aider à vous diriger. Si vous savez comment utiliser ces aides à la navigation, vous pourrez probablement naviguer plus rapidement sans compromettre votre sécurité.

6.3.3.1 Phares

Les phares sont de hautes tours munies d'un feu et situées à des endroits stratégiques en vue d'aider le navigateur à déterminer sa position. Ils peuvent être situés sur la rive, près de la rive ou sur des piliers construits dans ou près des voies navigables. Une fois que vous aurez appris à reconnaître les phares dans votre territoire, vous serez plus en mesure de vous orienter.

6.3.3.2 Alignement

Un alignement est composé de deux marques fixes ou plus situées à une certaine distance l'une de l'autre et à des hauteurs différentes. Les navigateurs alignent leur embarcation sur ces marques. Les alignements peuvent être lumineux ou non.

6.3.3.3 Feux à secteurs

Les feux à secteurs sont des feux uniques dont le faisceau lumineux est divisé en secteurs de différentes couleurs afin de donner un avertissement ou de fournir un axe d'alignement aux navigateurs. Les feux ne sont visibles que lorsque l'embarcation se situe dans un arc bien précis. Par exemple, vous pourriez voir un feu blanc lorsque vous suivez le bon cap et voir ce feu se transformer en feu rouge ou en vert si vous déviez d'un coté ou de l'autre.

6.3.3.4 Feux de direction

Ces feux ressemblent beaucoup aux feux à secteurs, mais leur arc de visibilité est beaucoup plus étroit. Habituellement, lorsque le feu est visible, vous suivez un cap bien précis (indiqué sur la carte marine). Dès que vous déviez de votre cap, le feu disparaît.

CHAPITRE 7 – NAVIGATION

7 NAVIGATION

7.1 NAVIGUER AVEC DES CARTES MARINES

Pour le navigateur, les cartes marines sont l'équivalent des cartes routières, mais elles renferment beaucoup plus de données vitales pour le navigateur que ne le fait une carte routière pour l'automobiliste. Le présent chapitre débute par une révision de ce qui peut être appris dans un cours de navigation de base. On y explique ensuite comment utiliser les cartes au sein d'une petite unité SAR.

7.1.1 Compas magnétique

Le compas magnétique est utilisé pour diriger une embarcation sur un cap précis. Puisque le compas est un outil essentiel à la navigation à l'aide de cartes marines, il est normal que nous commencions notre discussion par ce sujet. Le navigateur doit connaître le principe d'utilisation d'un compas et garder en mémoire que celui-ci indique le **Nord magnétique** et non le **Nord vrai**.

Un compas magnétique possède plusieurs **aimants primaires** montés sous la **carte de la rose des vents**. Ceux-ci permettent au compas de mieux indiquer le Nord magnétique. Des **aimants secondaires** (ou aimants compensateurs) sont situés dans le **boîtier** inférieur. Ces aimants peuvent être ajustés afin de minimiser l'écart entre un **cap magnétique** et un **cap compas**. Le compas est rempli de liquide afin d'empêcher les vibrations et les oscillations de la carte.

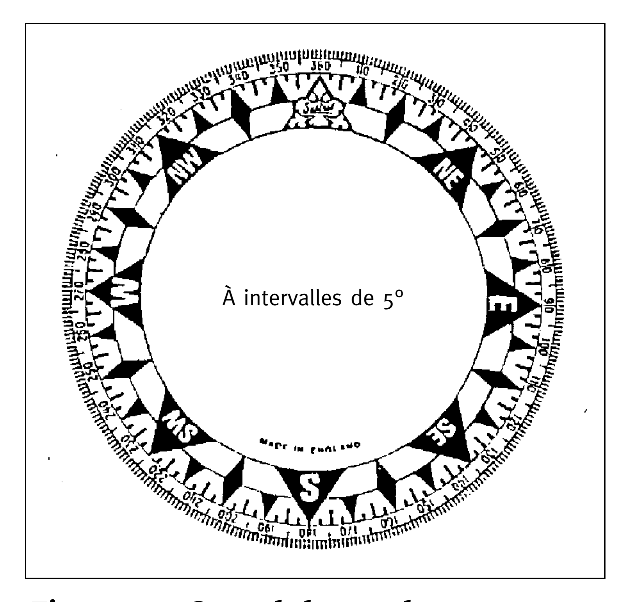


Figure 7.1 : Carte de la rose des vents

7.1.2 Déviation

Les métaux et les équipements électroniques à bord d'une embarcation peuvent créer un champ magnétique qui pourrait influencer le compas et faire en sorte que celui-ci n'indique pas avec précision le Nord magnétique. Le terme déviation est utilisé pour désigner cet écart. La déviation représente l'angle, en degrés, entre le **Nord magnétique** et le **Nord compas**. La déviation peut se produire vers l'est ou vers l'ouest et variera selon l'orientation de l'embarcation.

7.1.2.1 Détermination de la déviation

Plusieurs méthodes permettent de déterminer la déviation. Une méthode simple consiste à utiliser un alignement de navigation et une **alidade**. Vous devez commencer par déterminer la direction magnétique de votre alignement en consultant la carte. Ensuite, passez devant l'alignement en utilisant des caps compas différents (gardez 15° entre chaque passe). Chaque fois que vous traversez l'alignement, prenez un relèvement de l'objet à l'aide du compas ou de l'alidade. La différence en degrés observée entre l'alignement magnétique mesuré avec l'alidade et l'alignement magnétique donné par la carte correspond à la déviation pour ce cap compas. Souvenez-vous que la déviation change selon l'orientation de l'embarcation.

Exemple :

Commencez par trouver un alignement sur la carte du territoire où vous naviguez. Trouvez ensuite le cap vrai indiqué par l'alignement. Souvent, ce cap est imprimé sur l'alignement. Si le cap n'est pas déjà indiqué, déterminez celui-ci en utilisant une paire de règles parallèles que vous ferez « marcher » jusqu'à la rose des vents la plus proche. Vous trouverez le cap vrai en consultant le cercle extérieur de la rose des vents. À la figure 7.2, ce cap est de 045° (vrai). Notez que la déclinaison magnétique (variation) pour cette région est de 5° W.

En **ajoutant la déclinaison**, on trouve le cap magnétique de l'alignement (050° - magnétique). Ensuite, il faut orienter l'embarcation de sorte que le compas indique 000° et traverser l'alignement. Ajustez l'alidade pour que la carte corresponde au cap compas de l'embarcation. Lorsque l'embarcation traverse l'alignement, prenez un relèvement avec l'alidade. Le relèvement que vous obtenez correspond au gisement de l'alignement. Dans notre exemple, nous obtenons 048° (compas).

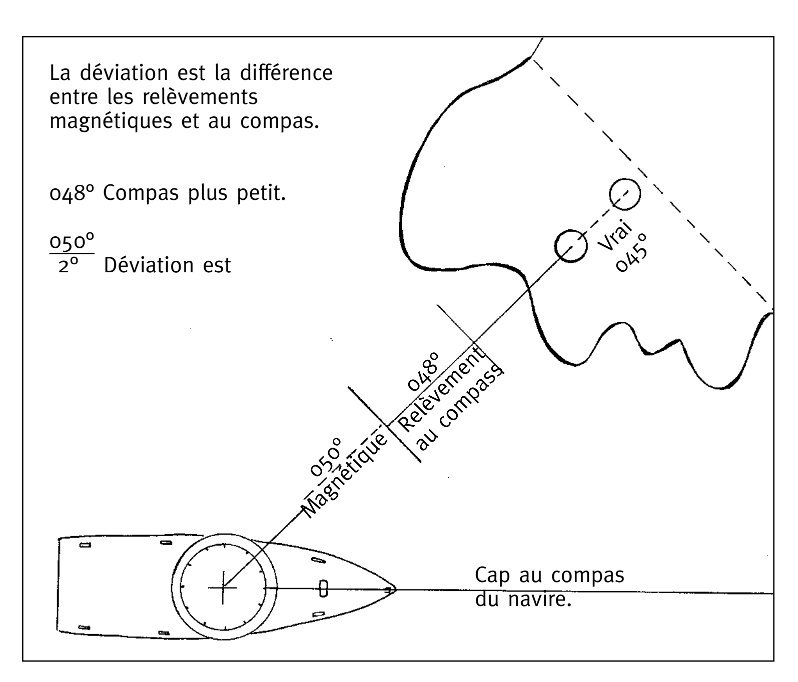


Figure 7.2 : Déterminer la déviation à l'aide d'alignements

En comparant les deux relèvements (celui de la carte et celui qu'on a obtenu avec l'alidade), on obtient une différence de 2° (050° - 048°). Si le relèvement au compas est inférieur à l'alignement calculé sur la carte, la déviation est à l'**est**. Inversement, si le relèvement au compas est supérieur, la déviation est à l'**ouest**). Cela signifie, dans notre exemple, que le Nord compas est à 2° à l'**est** du Nord magnétique. Nous pouvons alors dire que la **déviation** du compas pour un cap de 000° est de 2 °E.

Il est recommandé de faire un tableau pour consigner les résultats lorsque vous traversez l'alignement plusieurs fois avec des caps différents. Voici un exemple :

Tableau 7.1 : Table de déviation

Cap compas	Cap magnétique indiqué par l'alignement	Gisement observé avec l'alidade	Déviation
000°	050°	048°	2 °E
015°	050°	046°	4 °E
030°	050°	045°	5 °E
045°	050°	047°	3 °E

7.1.3 Anatomie d'une carte marine

Le **cartouche** et le **pourtour** d'une carte marine contiennent beaucoup de renseignements. Le cartouche précise le pays, la province et la région représentés sur la carte. Vous y trouverez aussi une mention qui vous permettra de savoir si la carte est métrique ou non.

Le **numéro d'édition** et la **date** figurent dans la marge, dans le coin inférieur gauche. Immédiatement à côté, vous trouverez la **date de la dernière révision**.

Les cartes marines peuvent fournir une multitude de renseignements à celui qui sait les déchiffrer. Maints symboles et abréviations servent à fournir un maximum de renseignements dans un minimum d'espace. Cette façon de faire peut confondre aisément le non-initié.

Ailleurs sur la carte, aux divers endroits, vous trouverez des données précises concernant des abréviations utilisées uniquement sur cette carte, des **avertissements** concernant certains dangers, des notes sur les zones d'ancrage et d'autres renseignements utiles. **Il importe de lire et de comprendre toutes ces notes** puisqu'elles contiennent des données essentielles qui ne peuvent être représentées graphiquement.

Les abréviations et les symboles ont été standardisés afin de simplifier la lecture des cartes marines. Il est essentiel que les chefs et les membres d'équipage soient en mesure d'interpréter et de comprendre ces symboles et ces abréviations avec précision. La liste et la signification des symboles et des abréviations utilisés dans les cartes marines figurent sur la Carte n° 1, signes conventionnels, abréviations et termes (document publié par le Service hydrographique du Canada qui peut être acheté chez les dépositaires de cartes marines).

7.1.3.1 Échelle

L'échelle des cartes est inscrite sous forme de ratio, comme 1 :100 000 ou 1 :25 000. Un ratio de 1 :100 000 indique qu'une unité de longueur sur la carte correspond à 100 000 unités de longueur sur la surface de la Terre. Un ratio peut être vu comme une fraction. Autrement dit, 1 :100 000 = 1/100 000. Si on utilise ce truc, il est évident qu'une échelle 1 :100 000 est beaucoup plus petite qu'une échelle 1 :25 000.

Plus l'échelle est petite, plus la région géographique représentée sur la carte est vaste. Habituellement, les grandes régions seront représentées de façon très sommaire sur une carte à petite échelle. Au fur et à mesure que l'échelle grandit, le niveau de détails augmente. Les cartes qui doivent obligatoirement être détaillées, comme celles qui couvrent l'approche et les installations portuaires, sont souvent représentées par de grandes échelles (1 :25 000, 1 :12 000 ou même plus).

Par exemple, la carte qui couvre le lac Ontario en entier (la carte L2000) possède une échelle de 1 :400 000 (petite échelle). La carte 2062 (Oshawa à Toronto) a une échelle de 1 :72 000 (une échelle relativement plus grande) tandis que la carte 2065 (port de Toronto) a une échelle de 1 :12 000 (une échelle encore plus grande). Ce qu'il faut donc se rappeler, c'est que plus l'échelle augmente, plus le niveau de détails est élevé.

7.1.3.2 Projection

La carte est une représentation d'une portion de la surface de la Terre. La Terre étant une sphère, il est impossible de la représenter sur un carré de papier sans créer quelques distorsions. Les plaisanciers du Canada trouveront principalement des cartes établies en **projection de Mercator**. Toutes les nouvelles cartes produites au Canada doivent être établies en projection de Mercator et métriques.

7.1.3.3 Zéro des cartes

Le zéro des cartes est un niveau de référence à partir duquel les profondeurs et les hauteurs indiquées sur les cartes sont mesurées. Dans les eaux côtières touchées par les marées, deux zéros des cartes sont donnés. Par exemple, la carte T3450 qui couvre le détroit de Georgia (entre l'île de Vancouver et la côte de la Colombie-Britannique) utilise le niveau d'eau le plus pas durant une marée normale pour les profondeurs et le niveau d'eau durant une grande marée pour les hauteurs. Ainsi, normalement, les profondeurs et les hauteurs indiquées sur les cartes sont supérieures ou égales (mais rarement inférieures) à celles que vous observerez sur le terrain.

Dans les eaux où il n'y a pas de marées, le même zéro est utilisé tant pour les profondeurs que pour les hauteurs. Sur les cartes du lac Ontario, par exemple, le cartouche mentionne que le zéro équivaut à 74,0 mètres (242,8 pieds) à la station de Kingston (Ontario).

Le cartouche indique si les profondeurs sont mesurées en brasses, en pieds ou en mètres et si les hauteurs sont en pieds ou en mètres. Une échelle, au bas du cartouche, est imprimée afin de faciliter la conversion d'une unité à l'autre.

7.1.3.4 Rose du compas

Toutes les cartes ont au moins une rose du compas. Le **cercle extérieur** de la rose montre les **directions vraies** tandis que le **cercle intérieur** montre les **directions magnétiques**. L'angle, en degrés, entre le Nord vrai et le Nord magnétique constitue la **déclinaison**. La déclinaison est indiquée sur la rose et est accompagnée de son taux de changement annuel.

7.1.3.5 Déclinaison magnétique

Les pôles géographiques et magnétiques de la Terre ne sont pas à la même place. C'est cette différence de position qui explique la déclinaison magnétique. La déclinaison dépend de la région géographique et peut être soit à l'ouest ou soit à l'est. Puisque le pôle magnétique change de place régulièrement, la déclinaison changera elle aussi. Le taux annuel de changement est indiqué sur la rose du compas, et la déclinaison devrait être corrigée pour l'année courante avant d'être incluse dans les calculs de navigation. Contrairement à la déviation, la déclinaison n'est pas touchée par l'orientation de l'embarcation.

7.1.3.6 Latitude et longitude

Sur une carte, on utilise un système de grilles composées de lignes horizontales (longitudes) et verticales (latitudes) pour se repérer. La latitude est mesurée sur les côtés gauche et droit (correspondant à l'ouest et à l'est) de la carte. La longitude y est mesurée au haut ou au bas (correspondant au nord et au sud).

L'échelle utilisée peut apparaître en degrés (°), en minutes ('), et en secondes ("); comme 43° 36' 18" (43 degrés, 36 minutes et 18 secondes) OU en degrés et en minutes décimales; comme 43° 36,3' (43 degrés, 36 décimal 3 minutes).

La latitude est graduée de 00° à l'équateur jusqu'à 90° aux pôles (nord et sud). On doit donc ajouter les mots « nord » ou « sud » à la latitude pour indiquer à quel hémisphère la latitude fait référence. La longitude est graduée de 00° à Greenwich, Angleterre, jusqu'à 180° est ou ouest.

La conversion des secondes en dixièmes de minutes s'effectue en divisant le nombre de secondes par 60. Par exemple, 36" deviendra (36 ÷ 60) 0,6' et 44"deviendra (44 ÷ 60) 0,7'. Il faut arrondir au dixième le plus près. Inversement, pour convertir des dixièmes de minutes en secondes, il suffit de multiplier le chiffre à la droite de la virgule par 60. Les arrondissements provoquent de petites différences qui n'auront habituellement aucune incidence sur la navigation sécuritaire.

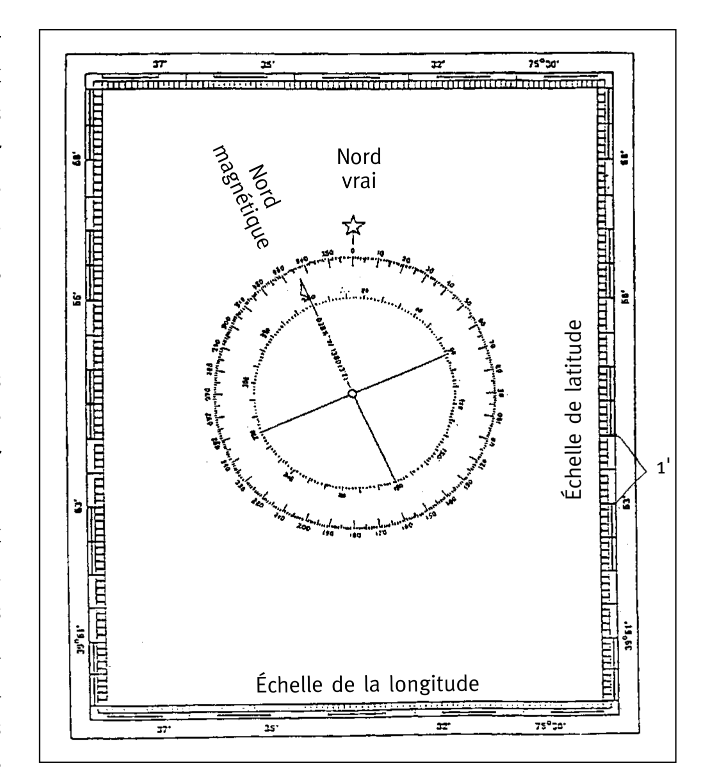


Figure 7.3 : Anatomie d'une carte marine.

7.1.4 Façon d'employer les cartes

Les paragraphes suivants comportent des explications détaillées sur la façon d'employer les cartes marines, dont le traçage, la planification des routes ainsi que l'utilisation des relèvements et du compas.

7.1.4.1 Instruments

Plusieurs instruments sont nécessaires pour employer correctement les cartes. Les outils les plus souvent utilisés sont illustrés à la figure suivante.

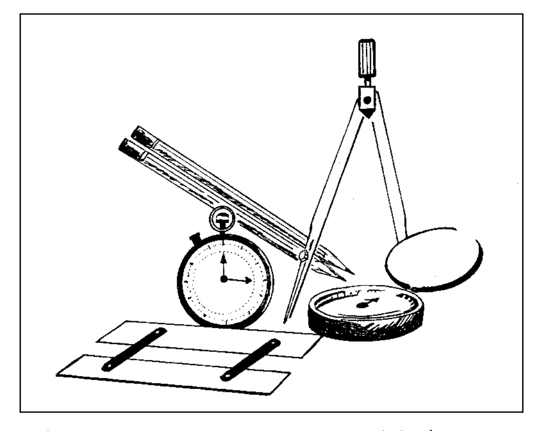


Figure 7.4 : Instruments utilisés avec les cartes marines

7.1.4.2 Mesure des distances

Les distances doivent **toujours** être mesurées sur l'**échelle de la latitude** (sur les côtés de la carte). Le type de projection provoque toujours des distorsions dans l'échelle de latitude. La mesure n'est donc précise que dans une bande étroite de latitude. Pour obtenir des mesures précises, vous devez absolument utiliser l'échelle de latitude immédiatement à l'est ou à l'ouest de la région où vous mesurez des distances.

Une minute de latitude est égale à un mille marin. Utilisez des pointes sèches (voir l'illustration) pour mesurer les distances. Les longues distances doivent être mesurées par étapes. Par exemple, pour mesurer 27 milles marins, vous pourriez mesurer 5 milles 5 fois et ensuite mesurer les 2 milles qui restent.

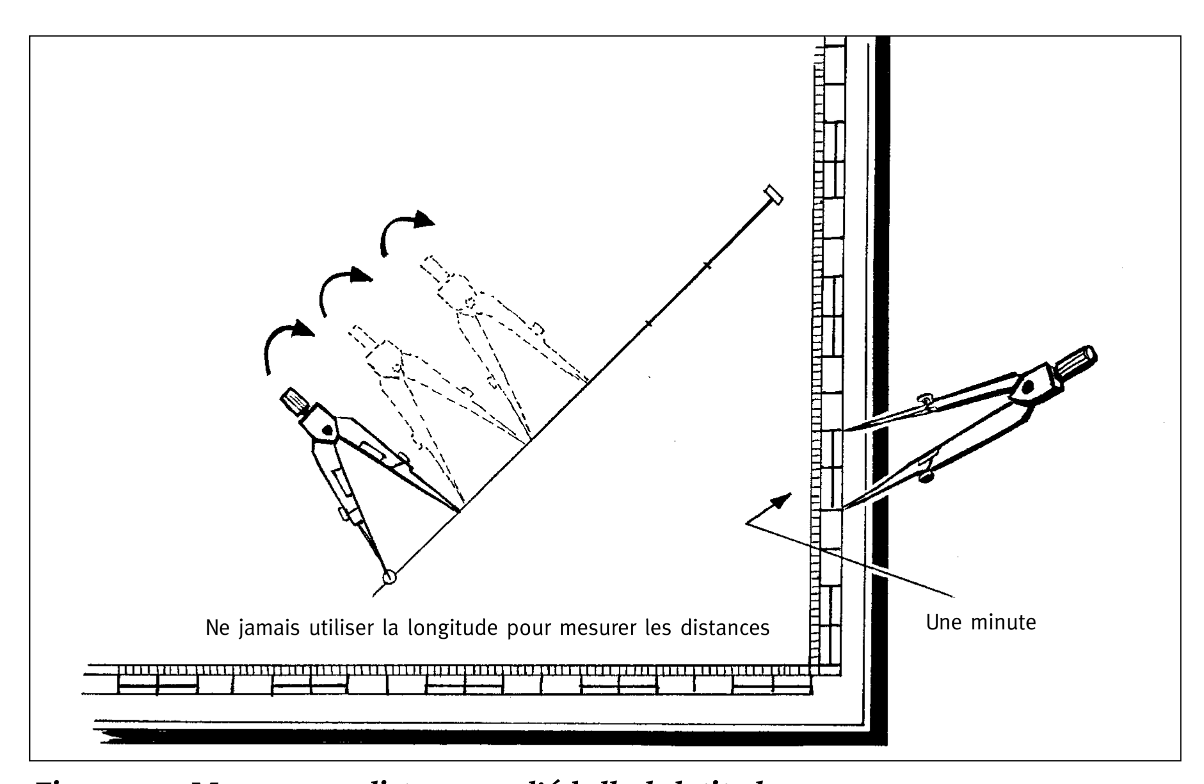


Figure 7.5 : Mesurer une distance sur l'échelle de latitude.

7.1.4.3 Traçage des routes et des gisements

Les routes et les gisements devraient toujours être tracés sur la carte en utilisant le Nord **vrai**. Il faudra donc employer le cercle externe de la rose du compas.

Pour tracer une ligne de route, placez les règles parallèles sur la rose du compas afin qu'une des règles soit alignée au centre de la rose vers le cap désiré sur le cercle extérieur. Faites ensuite « marcher » les règles vers l'endroit où vous désirez tracer la ligne de route.

Pour trouver l'orientation d'une ligne qui passe entre deux objets, placez le bord d'une des règles parallèles afin que celui-ci passe par les deux objets. Faites ensuite « marcher » les règles vers la rose la plus proche. Assurez-vous que la règle passe bien au centre de la rose avant de lire la mesure sur le cercle externe. Ayez soin de ne pas vous tromper en lisant le point opposé sur la rose. Est-ce que vous vous dirigez du point A au point B ou du point B au point A?

7.1.4.4 Correction en fonction de la déviation et de la déclinaison
(conversion du cap compas au cap vrai)

Normalement, les caps indiqués sur les cartes font référence au Nord vrai tandis que l'embarcation est dirigée à l'aide du compas qui indique le Nord magnétique. Il faut donc être en mesure de convertir d'un type de cap à l'autre avec facilité et précision.

Les étapes à suivre pour convertir un cap compas en cap vrai sont les suivantes :
COMPAS DÉVIATION MAGNÉTIQUE DÉCLINAISON VRAI

Pour convertir un cap compas en cap vrai, il faut soustraire les déviations à l'ouest et additionner les déviations à l'est.

Par exemple, nous allons convertir un cap compas de 165° en cap vrai :

C	D	M	V	T
165°	3°W	162°	8°E	170°

Nous devons commencer par soustraire la déviation ouest du cap compas afin d'obtenir le cap magnétique. Ensuite, il faut ajouter la déclinaison est pour obtenir le cap vrai.

7.1.4.5 Décorrection en fonction de la déviation et de la déclinaison
(conversion du cap vrai au cap compas)

Pour tracer une route sur la carte, il faut convertir les caps inscrits sur la carte (caps vrais) en cap compas. Le terme **décorriger** est utilisé pour désigner ce processus. Pour convertir les caps vrais en cap compas, il faut franchir les mêmes étapes que dans le processus précédent, mais suivant l'ordre inverse :

VRAI DÉCLINAISON MAGNÉTIQUE DÉVIATION COMPAS

Par exemple, nous allons convertir un cap vrai de 215° en cap compas.

T	V	M	D	C
215°	10°W	225°	10°E	215°

Il faut premièrement ajouter la déclinaison ouest au cap vrai pour obtenir le cap magnétique. Ensuite, il faut soustraire la déviation est afin d'obtenir un cap compas.

7.1.4.6 Distance, vitesse et temps
Voici la formule à utiliser pour calculer la vitesse, la distance ou le temps lorsque deux variables sont connues : 60 D = V T où :

- **D** = distance en milles marins
- **V** = vitesse en nœuds
- **T** = temps en minutes

60 est un facteur utilisé pour permettre l'utilisation des minutes au lieu des heures décimales.

Lorsque vous effectuez les calculs, la distance devrait toujours être exprimée au dixième (0,1) de mille marin près. Pour le temps, arrondissez à la minute et pour la vitesse, au dixième de nœud près.

Exemple 1 : une embarcation se déplace à 14 nœuds. Quelle distance parcourra-t-elle en 40 minutes ?

Solution : 60 D = V T

60 X D = 14 X 40

D = (14 X 40) ÷ 60

D = 9,3 milles marins

Exemple 2 : Si une embarcation prend 34 minutes pour parcourir 12 milles, quelle est sa vitesse ?

Solution : 60 D = V T

60 X 12 = V X 34

V = (60 X 12) ÷ 34

V = 21,2 nœuds

Exemple 3 : Si le poste de sauvetage est à 9,5 milles et que l'embarcation se déplace à 11 nœuds, combien de temps faudra-t-il pour atteindre le poste de sauvetage ?

Solution : 60 D = V T

60 X 9,5 = 11 X T

T = (60 X 9,5) ÷ 11

T = 52 minutes

Dans le dernier exemple, nous avons calculé l'heure prévue d'arrivée (HPA ou ETA). Cette méthode pour calculer un HPA n'est pas excellente puisqu'elle implique un calcul mental. En situation de stress, le risque de faire des erreurs ou d'avoir de la difficulté à obtenir une réponse rapidement est grand. Il existe une méthode très rapide qui ne demande aucun calcul mental difficile pour calculer un HPA. Cette méthode requiert toutefois une carte marine et des pointes sèches. Imaginez maintenant que le Centre de coordination des opérations de sauvetage vous demande de vous rendre sur les lieux d'un incident et qu'il exige de connaître votre HPA. Supposons que votre vitesse de pointe est de 40 nœuds (cela pourrait varier selon votre type d'unité). Divisez votre vitesse par 10 (40 ÷ 10 = 4). Le chiffre obtenu vous indique combien de milles marins vous pouvez parcourir en 6 minutes. Mesurez ensuite le chiffre obtenu avec les pointes sèches (dans notre exemple, il faudrait mesurer 4 milles marins). Utilisez les pointes sèches pour savoir combien de minutes il vous faudra pour atteindre votre destination. Par exemple, si vous avez besoin de 4 longueurs de pointes sèches, il vous faudra 4 X 6 = 24 minutes pour vous rendre à bon port. Comme vous pouvez le constater, cette méthode a l'avantage d'être très rapide et fiable.

Si vous aimez faire des calculs mentaux et si vous avez de la difficulté à vous rappeler la formule ci-dessus, vous pouvez toujours employer le « cercle de distance/vitesse/temps » pour faciliter vos calculs.

Pour utiliser ce cercle, couvrez simplement la valeur que vous recherchez. Le cercle vous indiquera la formule à utiliser.

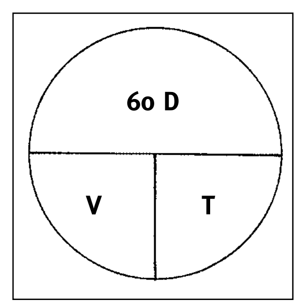


Figure 7.6 : Cercle de distance/vitesse/temps.

7.1.4.7 Relèvements et angles de danger

Navigation sécuritaire

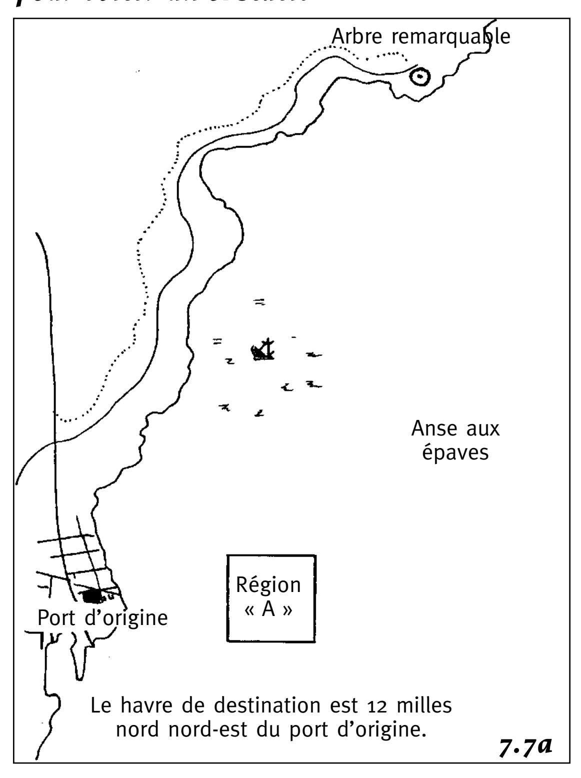
Lorsque vous planifiez une route, il est possible, à un moment ou à un autre, que vous deviez maintenir une distance minimale (ou maximale) entre la côte et votre embarcation. Vous pourriez aussi avoir à manœuvrer dans un passage étroit afin d'éviter un haut-fond ou un danger sous-marin qui n'est pas indiqué par les aides à la navigation. La solution pour passer en toute sécurité consiste à utiliser des relèvements et des angles de danger. Différentes méthodes permettent d'y arriver : relèvement du danger avec un compas ou une alidade ou encore mesure de l'angle de danger (horizontal) avec une alidade ou un sextant.

Relèvement de danger

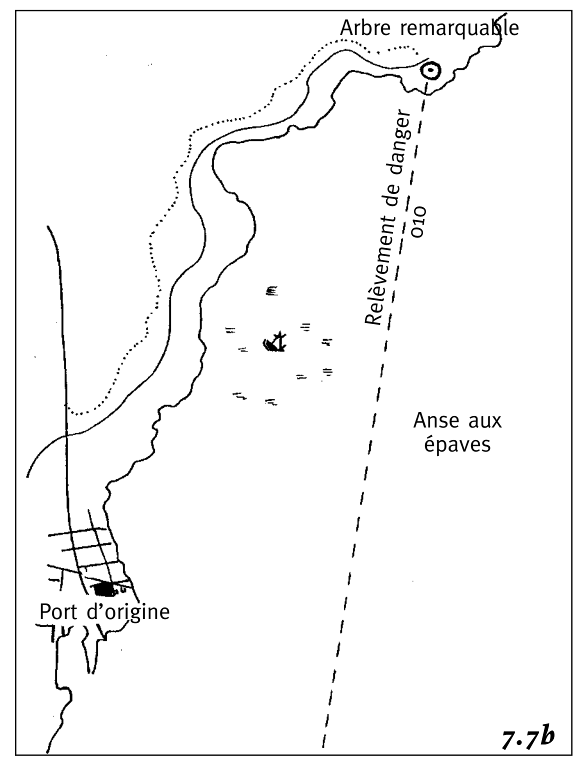
La figure 7.7a décrit une situation potentiellement dangereuse. Vous quittez le port en direction d'un autre port situé à environ 12 milles au nord-nord-est. En consultant votre carte, vous notez la présence d'une zone de remplissage et de roches à fleur d'eau qui n'est pas marquée par les aides à la navigation près de l'Anse aux Épaves. Vous tracez votre route pour passer bien au large avant d'adopter un cap de 045°. Malgré vos prévisions, le vent et le courant pourraient vous faire dévier de votre route pour vous amener dans la zone de remblais. Comment éviter cette situation? En établissant un relèvement de danger.

Pour ce faire, sélectionnez un objet sur la côte qui est situé bien au-delà de la zone de danger et qui est marqué sur la carte marine. À la figure 7.7a, repérez « l'arbre remarquable ». Tracez une ligne allant de cet objet et touchant l'extrémité de la zone dangereuse (faites-en sorte que la zone dangereuse soit à l'intérieur de la tangente). Vous pouvez aussi ajouter une petite marge d'erreur pour augmenter la sécurité. Déterminez ensuite la direction vraie de votre ligne (voir figure 7.7b).

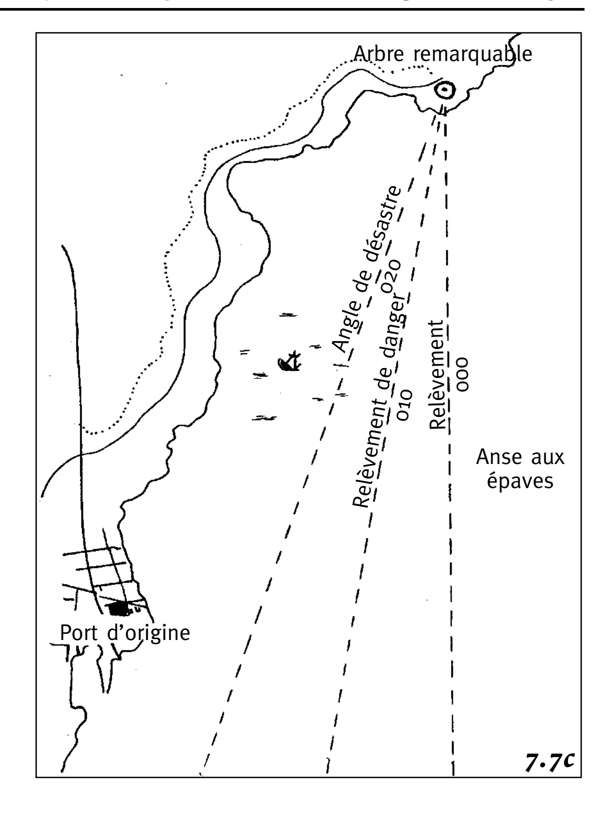
Figures 7.7 (a-f):
Utilisation d'un relèvement de danger pour éviter un obstacle



7.7a

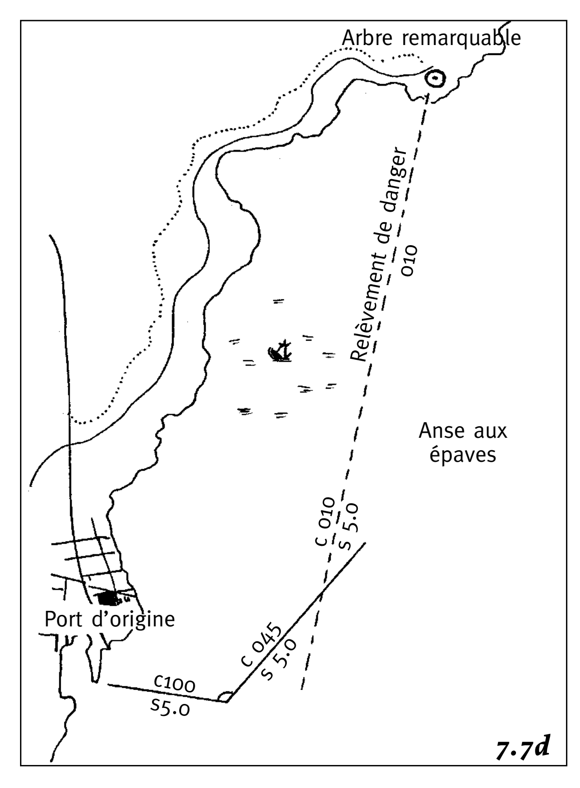


7.7b



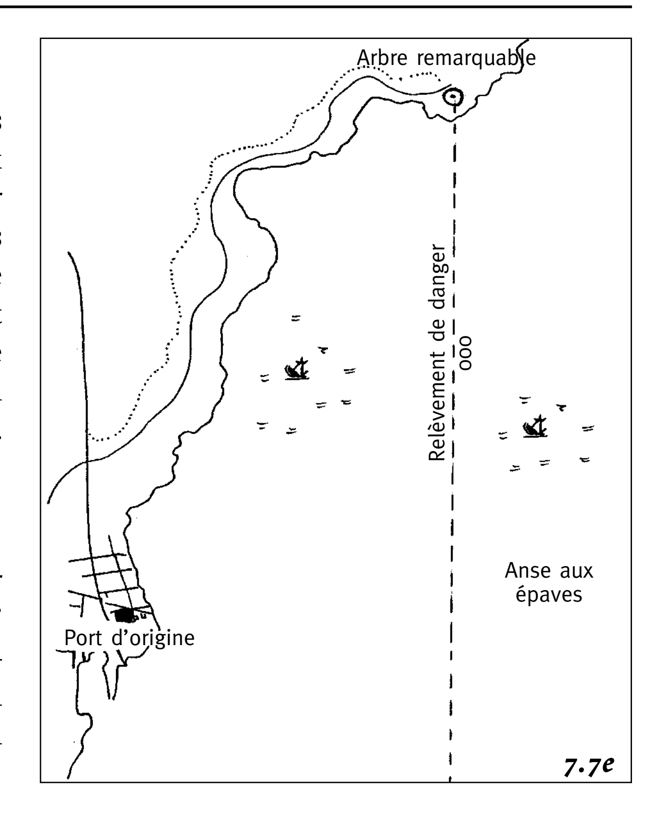
Nous vous suggérons de tracer et d'identifier la ligne suivant l'illustration : il s'agit d'un relèvement de danger. Dans notre exemple, si vous prenez un relèvement lorsque vous êtes près de la zone dangereuse et que votre relèvement vrai est inférieur au relèvement de danger, vous serez dans les eaux sécuritaires. Si votre relèvement vrai devient supérieur, vous serez en danger. Rappelez-vous que vous devez convertir vos relèvements compas en relèvements vrais pour les comparer au relèvement de danger.

À la figure 7.7c, vous voyez que vous êtes quelque part près de la région « A ». Un relèvement de danger de 010° vrai est établi. Si vous prenez un relèvement sur l'objet à 000° vrai, vous devez nécessairement être sur la droite de position qui ne passe pas par la zone de remblais. Par contre, si votre relèvement indique, à un moment ou à un autre, 020° vrai, vous êtes sur la ligne et vous allez passer dans la zone de remblais.



Afin de déterminer si vos relèvements doivent être supérieurs ou inférieurs au relèvement de danger, vous devez prendre votre direction et l'endroit où est situé le danger en question. Vérifiez tout cela sur la carte après avoir tracé votre relèvement du danger.

Imaginez que vous partez du même port qu'à l'exercice précédent. Vous allez maintenant utiliser vos nouvelles connaissances pour assurer un voyage sécuritaire. Reportez-vous à la figure 7.7d. Vous allez suivre un cap de 100° vrai jusqu'au moment d'atteindre une distance au large qui vous permettra de dégager correctement la zone de remblais après avoir tourné vers un nouveau cap de 045° vrai. Vous avez tracé votre relèvement de danger à 010°. La route la plus sûre est de maintenir le cap de 100° jusqu'à ce que vous traversiez le relèvement de danger avant de tourner à 045°. La méthode suivante serait aussi acceptable. Après avoir tourné à 045°, vous pouvez périodiquement prendre des relèvements sur « l'arbre remarquable ». Si le relèvement vrai ne devient pas égal ou inférieur à 010° à votre arrivée à proximité de la zone de remblais, vous devez changer de cap vers tribord pour passer du bon côté du relèvement de danger. Vous devez continuer de prendre des relèvements sur l'objet jusqu'à ce que vous soyez bien au-delà de la région dangereuse.



Angles de danger – relèvements au compas

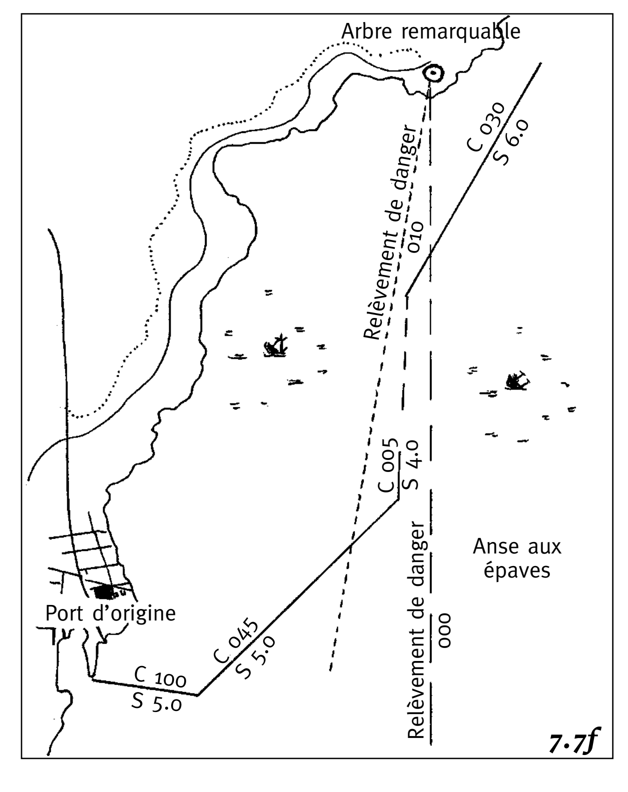
Dans les paragraphes précédents, nous avons constamment fait référence aux caps vrais et aux relèvements vrais. Pour utiliser ces caps et relèvements, vous devez les convertir en caps au compas. Le relèvement au compas du danger est calculé au moyen de la déviation pour le cap prévu (n'oubliez pas que la déviation dépend de l'orientation de l'embarcation).

Gisements et angles de danger – alidade

Le gisement du relèvement de danger alors que vous maintenez un cap de 045° peut être rapidement calculé en soustrayant le cap (vrai) du relèvement du danger (vrai) : Gisement = Relèvement du danger (vrai) – Cap vrai.

Dans notre exemple :

010° – 045° = (010° + 360°) – 045 =
370° – 045° = 325° (gisement du danger)



Une fois que vous êtes sur votre cap au compas prévu (045(vrai) et que votre alidade est ajustée à 325((relatifs), vérifiez de temps à autre si votre observation à l'alidade est du bon côté de l'objet (dans ce cas-ci du côté de la mer). Sinon, allez plus loin au large jusqu'à temps d'obtenir les conditions appropriées. Un relèvement de danger peut aussi être utilisé pour passer de façon sécuritaire entre la côte et un danger (fig. 7.7e) ou encore, entre deux dangers (fig. 7.7f). Pour utiliser ces techniques, il n'est pas nécessaire que l'objet de référence soit du côté de la terre ou devant vous. Vous pouvez aussi, bien sûr, prendre le relèvement à tribord, sur l'arrière du travers et à l'arrière.

7.1.4.8 Gisements

Un **gisement** (ou gisement relatif) est mesuré de 000° (droit devant) jusqu'à 360° (dans le sens horaire), selon la position de la cible. Les radars peuvent donner des gisements pour les cibles dont l'écho est visible. Avant de tracer ces gisements sur une carte, il faut les convertir en gisements vrais. Pour cela, il est essentiel de connaître le cap vrai de votre embarcation.

Vous naviguez en suivant un cap vrai de 047°, par exemple, et vous prenez un relevé sur une cible lointaine. Vous obtenez un gisement de 062°. Afin de déterminer le cap à suivre pour vous diriger vers l'objet, vous n'avez qu'à ajouter la valeur du gisement (062°) à votre cap (047°). Vous obtenez 109°.

Si vous obtenez un résultat supérieur à 360°, vous n'avez qu'à soustraire 360° du nombre obtenu. Par exemple, si vous naviguez sur un cap de 302° et que vous obteniez un gisement de 321°, la cible se trouvera à (302° + 321°) = 623°. Pour utiliser ce résultat, il faut soustraire 360°. Le résultat final est donc (623° - 360°) 263°.

7.1.4.9 Détermination de la position de l'embarcation

L'art du pilotage atteint son apogée lorsque vient le moment de déterminer la position de son embarcation (un processus appelé faire le point). Lorsque vous êtes en route, peu importe le plan d'eau, la sécurité de votre embarcation dépend de la connaissance exacte de la position de celle-ci. Les approximations peuvent souvent mettre une embarcation en danger. Tout chef d'équipage doit être en mesure de déterminer avec précision la position de son embarcation et ce, peu importe les conditions.

Une alidade peut servir à mesurer les angles horizontaux, les gisements et aussi à déterminer les caps compas. Puisque l'alidade n'est aucunement touchée par les influences magnétiques, elle peut être employée partout où il est possible d'obtenir une ligne de visée. Il faut toutefois s'assurer que l'alidade est parfaitement orientée dans l'axe avant-arrière de l'embarcation avant de prendre un relevé.

Les **droites de position** constituent les éléments de base qui permettent de déterminer une position. Une seule et unique droite de position (LOP) ne permet pas d'obtenir une **position précise**, mais permet néanmoins d'obtenir une **estimation de la position** puisque l'embarcation est nécessairement quelque part sur la droite. Les droites de position peuvent être générées en prenant un relevé sur un objet identifiable ou sur deux objets en transit. Le radar permet d'obtenir des cercles de position.

7.1.4.10 Connaissance de la position

Une **position précise** peut être obtenue à l'aide des données qui figurent sur la carte marine. Nous avons déjà mentionné qu'une seule droite de position permet d'avoir une estimation de la position d'une embarcation. Deux droites de position qui se croisent permettent d'obtenir une position très probable. Idéalement, on devrait toujours utiliser une troisième droite de position pour vérifier l'exactitude des deux premières.

Dans les situations idéales, les trois LOP se croisent en un seul point. En pratique, une géométrie aussi précise n'est presque jamais possible. Lorsque les trois LOP ne se croisent pas en un seul point et forment plutôt un triangle, la position est considérée comme le centre du triangle.

Les LOP ne devraient jamais, aux intersections, former des angles inférieurs à 60° ou supérieurs à 120°. Idéalement, il faudrait choisir des objets qui permettront d'établir des LOP qui se croiseront à angles de 60° les unes par rapport aux autres. Bien qu'il ne soit pas toujours possible de respecter cette norme, il faudrait toujours tenter de s'en approcher le plus possible.

7.1.4.11 Relèvements à partir du compas

Il est possible de prendre des relèvements directement à partir du compas de navigation. Pour ce faire, il faut immobiliser l'embarcation et la manœuvrer de sorte que la cible soit droit devant. Il faudra corriger ces relevés en fonction de la déviation et de la déclinaison avant de les tracer sur la carte.

Deux relèvements pris de cette manière, sur deux objets identifiables sur la carte marine, et corrigés en fonction de la déviation et de la déclinaison permettront d'obtenir une **position** à l'aide de **deux LOP**.

7.1.4.12 Observations sur un objet unique

Il est possible de déterminer une position en prenant deux relèvements successifs sur un même objet alors que l'embarcation est toujours en route. Pour ce faire, prenez un premier relèvement lorsque l'objet est à 045° relatifs ou 315° relatifs à votre embarcation (autrement dit, lorsque l'objet est à 045° à bâbord ou à tribord). C'est le **relèvement de l'avant.** Le deuxième relèvement, le **relèvement de travers**, est pris lorsque l'objet est directement sur le travers soit à 90° ou à 270° (relatifs). Lorsque vous avez ces deux relèvements, vous pouvez obtenir une position.

En procédant ainsi, vous venez en fait de « dessiner » un triangle rectangle isocèle. Les règles de la géométrie nous dictent que la distance parcourue entre les deux relèvements et la distance qui sépare l'objet de l'embarcation au moment de prendre le deuxième relèvement sont égales. Il devient donc possible de déterminer une position relativement précise en utilisant la carte, le deuxième relèvement et la distance parcourue entre les deux relèvements.

La règle de géométrie appliquée précédemment peut aussi servir autrement. Dans le cas de la méthode du relèvement de l'avant et du travers, vous devez attendre que l'objet soit de travers avant de faire le point. La même approche peut être retenue en doublant l'angle de l'avant. Par exemple, vous pourriez utiliser 30° et 60°, et la position pourrait être déterminée avant que l'objet ne soit à 90°.

La procédure à suivre pour utiliser ces méthodes est la suivante :

- Effectuez le premier relèvement et notez l'heure (h.m.s).
- Maintenez votre cap et gardez votre vitesse constante.
- Effectuez le deuxième relèvement et notez l'heure.
- Déterminez l'intervalle de temps entre les deux observations.
- Calculez la distance parcourue en utilisant la formule 60 D = V T.
- Convertissez le dernier gisement obtenu précédemment en gisement vrai et tracez une droite de position passant par l'objet observé.
- Rapportez la distance calculée plus tôt sur la LOP pour obtenir une position.
- Marquez la position obtenue avec identifications et heure (1325 PR).

7.1.4.13 Navigation à l'estime

Pour **naviguer à l'estime**, il faut partir d'un point connu. À partir de cette position, la route est tracée uniquement en termes de **cap**, de **temps** et de **vitesse** et ce, sans tenir compte du courant ou du vent. Un tracé à l'estime se termine lorsqu'une position connue est atteinte. À ce moment, une nouvelle route à l'estime est amorcée. Lorsque vous naviguez à l'estime, considérez les éléments suivants :

- Seuls les caps à suivre (au compas) sont utilisés.
- La distance à parcourir est déterminée à partir de la carte ou en utilisant la formule 60 D = V T.
- Un parcours à l'estime part toujours d'une position connue.
- Les effets du vent ou du courant ne sont pas considérés dans les calculs.

Un parcours à l'estime peut être utilisé pour planifier une sortie afin de conserver une idée générale de la position de l'embarcation durant la sortie. Il faut indiquer le **cap à suivre** et la **vitesse** sur les **droites de position**. Lorsque le cap change, il faut faire un point dans un cercle et indiquer l'heure du changement de cap.

Lorsque vous tracez un parcours à l'estime :

- Identifiez chaque ligne et point du parcours.
- Écrivez le cap à suivre au-dessus de la ligne.
- Écrivez la vitesse à utiliser sous la ligne.
- Chaque point du parcours devrait être identifié avec un point entouré d'un cercle. L'heure prévue d'arrivée à ce point devrait être indiquée.

Un tracé de navigation à l'estime devrait être mis à jour :

- Toutes les heures lorsque vous êtes en pleine mer.
- Au moment de changer de cap.
- Au moment de faire le point.
- À chaque changement de vitesse.
- Au moment d'obtenir une droite de position.

7.1.5 Règlements et autres sources écrites d'information maritime

7.1.5.1 Règlements généraux

Le règlement sur les cartes marines et les publications nautiques oblige tous les conducteurs d'embarcation à avoir à bord la toute dernière édition de la carte à plus grande échelle ainsi que les plus récents documents et publications de chaque cours d'eau sur lequel ils naviguent.

Le capitaine et le propriétaire d'un bateau de moins de 100 tonneaux ne sont pas tenus d'avoir à bord les cartes, documents et publications visés au paragraphe précédent si la sécurité et l'efficacité de la navigation ne sont pas compromises. Le règlement tient compte du fait que la personne chargée de la navigation connaît suffisamment, dans la zone où le bateau est appelé à naviguer : l'emplacement et les caractéristiques des éléments cartographiés (routes de navigation, feux de navigation, bouées et repères, dangers pour la navigation), les conditions de navigation prédominantes et les facteurs tels les marées, les courants, la situation météorologique et l'état des glaces.

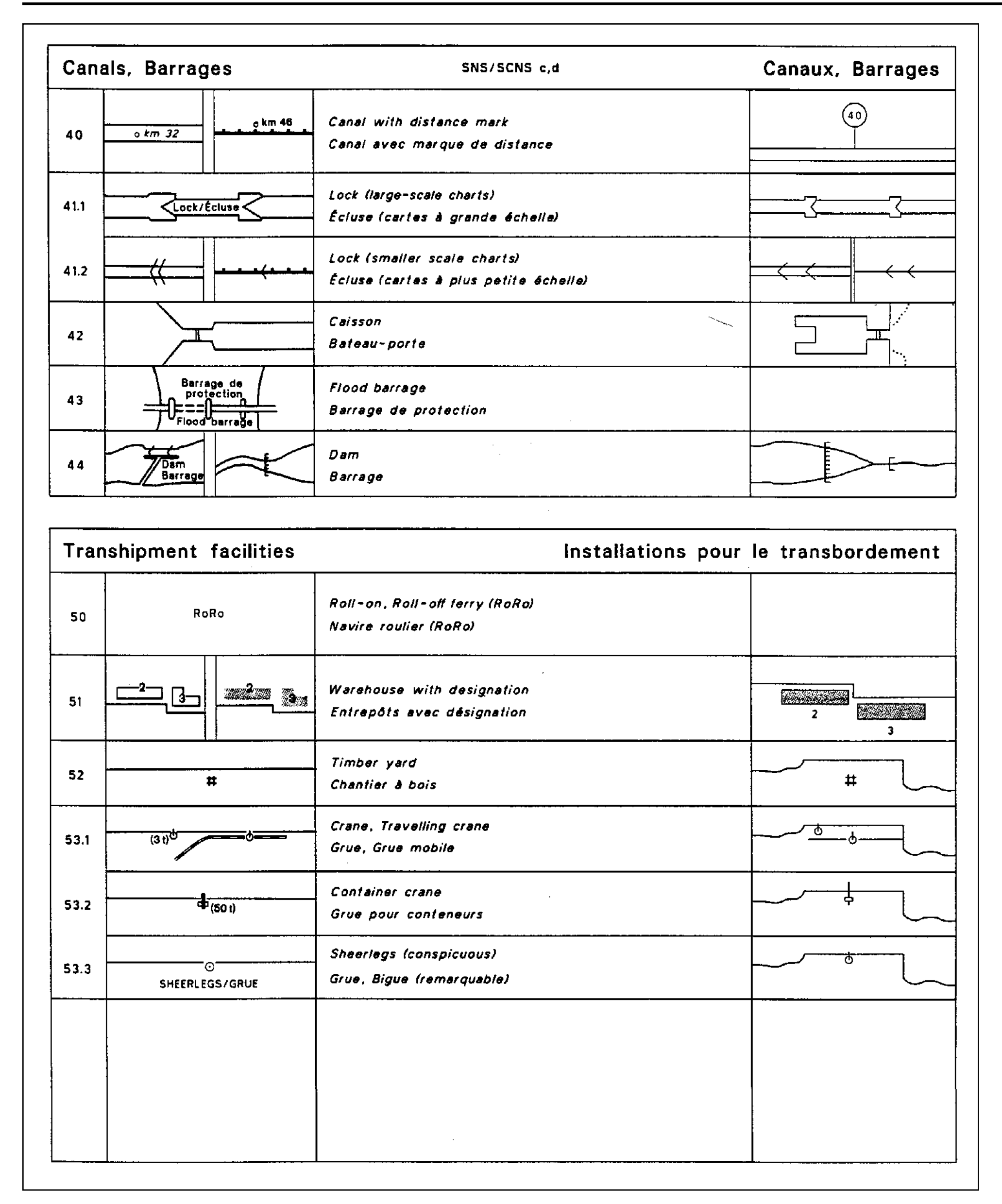


Figure 7.8 : Échantillon de la carte numéro 1

En complément aux renseignements contenus dans les cartes marines, le navigateur peut consulter les publications suivantes :

- *Carte n°1, signes conventionnels, abréviations et termes;*
- *Le système canadien d'aides à la navigation;*
- *Guide de sécurité nautique;*
- *Tables des marées et courants du Canada;*
- *Avis aux navigateurs;*
- *Instructions nautiques;*
- *Guide du radiotéléphoniste;*
- *Aides radio à la navigation maritime.*

7.1.6 Navigation avec cartes marines à bord d'une petite unité SAR

À la suite de la lecture des paragraphes précédents, vous avez probablement constaté que l'exécution de la plupart des techniques décrites exige beaucoup de temps. De plus, la plupart des cartes marines sont relativement grandes. Pour travailler efficacement avec de grandes cartes, il faut avoir un espace de travail adéquat et protégé des éléments. La plupart des unités SAR ne sont pas pourvues d'un tel espace. Il leur est donc difficile de tracer une route quand l'embarcation se déplace déjà. Même si les cartes ne peuvent être employées d'une façon traditionnelle, elles demeurent essentielles à bord d'une petite unité SAR. Les paragraphes qui suivent décriront une façon de se servir des cartes marines à bord d'une petite unité SAR.

7.1.6.1 Apprentissage des cartes

Chaque membre d'un équipage SAR devrait consacrer un peu de temps pour étudier les cartes qui couvrent son territoire afin d'en connaître les caractéristiques. Sachez où sont situées les aides à la navigation particulières telles que les phares et les bouées cardinales. Apprenez l'emplacement des différents chenaux et sachez comment les emprunter. Mémorisez les numéros de bouées importantes. Normalement, les bouées appartenant à un même chenal seront toutes numérotées de façon similaire (p. ex., AE 32, AE 33, AE 34...). Les bouées d'un chenal principal ont habituellement un numéro qui débute par une seule lettre (H33, H35...) tandis que les bouées de chenaux secondaires débutent par deux lettres (HD18, HD19...). Connaître le numéro des bouées permet de gagner beaucoup de temps lorsqu'une personne s'en sert pour signaler sa position. Vous devriez aussi avoir une idée générale des profondeurs des différentes régions du territoire où vous naviguez. Les régions peu profondes devraient être connues puisque la navigation y est plus dangereuse.

7.1.6.2 Visualisation

Avec un peu de pratique, vous devriez être en mesure de visualiser la région du terrain qui correspond à ce que vous voyez sur la carte. En d'autres mots, vous devriez pouvoir convertir les symboles et contours imprimés sur une carte en vrai terrain. Pour en arriver à cela, il faut de la pratique. Le meilleur moyen d'y parvenir est d'explorer le territoire et de suivre vos progrès sur la carte. Observez les feux durant le jour et imaginez leur apparence la nuit. Lorsque vous aurez acquis cette habileté, vous pourrez savoir exactement où vous êtes sur la carte simplement en regardant autour de vous.

7.1.6.3 Reconnaissance constante de la position actuelle et future

En tant qu'équipage SAR, vous devez toujours être en mesure d'établir votre position sur la carte marine. Cela implique que vous ne devriez jamais avoir besoin de faire le point pour connaître votre position. Les appareils électroniques (radar, GPS, cartes électroniques) sont très utiles pour aider à déterminer sa position exacte. Vous devriez toutefois pouvoir connaître votre position exacte sans avoir recours à ces appareils. N'oubliez jamais que les appareils électroniques peuvent se briser. Il ne faudrait pas que vous soyez pris au dépourvu en cas de bris. De plus, tous les appareils de navigation électroniques vous indiquent où vous étiez quelques secondes plus tôt. Aucun d'eux ne peut vous dire avec précision où vous êtes présentement ni où vous serez dans la minute qui suit. En utilisant la méthode de calcul de l'HPA présentée plus haut, vous devriez toujours savoir où vous serez au cours des six prochaines minutes. Rappelez-vous que, pour utiliser cette méthode efficacement, vous devez faire quelques essais chronométrés pour traduire des TPM en vitesse.

7.1.6.4 Identification des bonnes routes de navigation

Les routes doivent servir, mais pas nécessairement ainsi qu'il est mentionné dans la section précédente. Un bon équipage SAR déterminera quelques routes avant d'aller sur l'eau. Les routes sont particulièrement utiles pour les régions hasardeuses (eaux peu profondes, chenaux étroits, etc.). Lorsque vous planifiez vos routes, tenter d'utiliser des repères visuels du paysage pour les caps à suivre. Ces repères sont habituellement plus faciles à mémoriser que des caps compas. Considérez toujours les anomalies locales (courant, marées, régions peu profondes, etc.) lorsque vous préparez vos routes. Il peut aussi être utile de dresser une liste de caps à suivre pour se rendre à différents endroits (accompagnée des HPA). Sur cette liste, vous pourriez ajouter les noms, adresses et coordonnées (latitude, longitude) de toutes les marinas présentes dans le territoire. Lorsque vous aurez préparé quelques routes, vous devriez atteindre rapidement n'importe quelle région du territoire où vous naviguez. N'attendez pas d'être appelé en situation d'urgence pour planifier une route sécuritaire afin de vous rendre sur les lieux.

7.2 NAVIGATION ÉLECTRONIQUE

7.2.1 Radar

7.2.1.1 Renseignements généraux

Le radar est une aide à la navigation. Il ne doit pas être considéré comme un moyen primaire de navigation. L'efficacité de la navigation au radar en situation de mauvaise visibilité dépendra principalement de l'expérience du chef d'équipage en matière de radars et de sa connaissance de la région. Le radar ne pourra jamais remplacer une bonne vigie.

7.2.1.2 Principes de base

Les radars émettent des ondes radio à partir d'une antenne afin de créer une représentation de la région avoisinante. Les objets (ou contacts) réfléchissent les ondes radio et apparaissent comme des échos (ou images) sur l'écran de contrôle. Sur plusieurs radars à usage marin, l'écran est appelé « indicateur panoramique ».

7.2.1.3 Avantages

Parmi les avantages du radar, notons :

- Faciliter la navigation de nuit et en situation de faible visibilité.
- Permettre de faire le point en déterminant la distance par rapport à deux objets ou en déterminant un relèvement et une distance par rapport à un seul objet.
- Permettre de faire le point rapidement.
- Permettre de faire le point à des distances plus éloignées de la côte (si nous comparons l'utilisation du radar aux méthodes visuelles).
- Permettre, lorsque le radar est bien utilisé, de prévenir les abordages.

7.2.1.4 Désavantages

Parmi les désavantages du radar, notons :

- Possibilité de défaillance mécanique ou électrique.
- Limitation de la portée minimale et maximale.

7.2.1.5 Portée minimale

La portée minimale dépend principalement de la longueur d'onde de l'émission radio et du temps de récupération. Le temps de récupération est influencé par l'humidité, les échos des vagues, les autres obstructions et les limites de l'appareil. Bien que la portée minimale varie, elle se situe habituellement entre 18 et 45 mètres de l'embarcation.

7.2.1.6 Portée maximale

La portée maximale est déterminée par la puissance de l'émetteur et par la sensibilité du récepteur. La portée est aussi limitée par la courbure de la Terre. Les ondes voyagent en ligne droite et ne pourront pas suivre la courbure de la Terre. Les objets qui sont situés sous l'horizon ne pourront donc pas être détectés.

7.2.1.7 Portée opérationnelle

La portée opérationnelle utile d'un radar est limitée principalement par la hauteur de l'antenne au-dessus de l'eau.

7.2.1.8 Interprétation des échos radars

L'interprétation des échos radars affichés sur l'écran de contrôle requiert un minimum de formation et un peu de pratique. Pour mieux voir les échos, il est préférable de consulter l'écran dans la noirceur. Les cartes marines ne fournissent pas toujours l'information nécessaire pour permettre d'identifier correctement les échos radars.

Soyez conscient qu'il pourrait être difficile de détecter les petits objets (tels que les petites embarcations ou les bouées) dans les conditions suivantes :

- Mer agitée;
- Près des côtes;
- Objet fabriqué à partir de matériaux non métalliques.

7.2.1.9 Boutons de commande

Bien que les boutons de commande ne soient pas toujours à la même place, la plupart des modèles de radars sur le marché offrent des fonctions très similaires. L'équipage devrait se familiariser avec l'utilisation du radar en étudiant le manuel d'opération ou en participant à une formation.

7.2.1.10 Lecture et interprétation des images radars

L'indicateur panoramique est, en fait, l'écran cathodique sur lequel s'impriment les données. Vous y trouverez une ligne droite brillante (appelée balayage fluorescent) qui va du centre de l'écran vers la périphérie. Le balayage fluorescent représente le faisceau radar qui est capté par l'antenne rotative. Lorsqu'un écho est capté, une tache lumineuse s'affiche à l'écran.

Le centre de l'écran représente la position de votre embarcation. L'indicateur permet d'établir des gisements pour une cible quelconque et fournit une représentation graphique de la région entourant l'embarcation. La direction d'une cible est représentée par sa position sur l'écran tandis que sa distance par rapport à votre embarcation est représentée par sa distance par rapport au centre de l'écran.

Un curseur peut être déplacé à l'aide de commandes et permet, lorsqu'on le positionne sur une cible, d'obtenir un gisement et une distance.

Relèvements au radar

Les relèvements au radar sont mesurés comme les relèvements obtenus visuellement (000° est situé droit devant). Lorsque vous consultez l'écran radar, le point central représente votre embarcation; la ligne partant du centre et allant jusqu'au bord de l'écran indique votre cap actuel.

Pour obtenir le relèvement d'une cible, positionnez la ligne-curseur sur la cible en utilisant les boutons de commande du curseur. Le relèvement peut être lu lorsque la ligne-curseur passe sur la cible.

Nota : Tout comme les relèvements visuels, les relèvements radars doivent être convertis en relèvements magnétiques avant d'être tracés sur une carte marine.

Distance de la cible

Plusieurs modèles de radars sont pourvus de marqueurs de distance variables. Vous pouvez positionner le marqueur sur le bord intérieur de l'écho et lire la distance directement.

D'autres modèles ont des cercles de distance fixes. Si le contact radar (ou écho) n'est pas situé directement sur un cercle, il faudra extrapoler la distance en évaluant la position entre deux cercles fixes.

Exemple :

Le radar est placé sur une échelle de 2 milles marins et affiche 4 cercles de distance fixes. Vous voulez maintenant connaître la distance d'une cible qui apparaît entre les troisième et quatrième cercles.

- La distance entre les cercles de distance fixes sur l'échelle de 4 milles marins est de 1/2 mille (4 cercles pour 2 milles = 1/2 mille par cercle).

7.2.1.11 Contact radar

Interpréter les échos radar n'est pas une chose facile et ce, même si vous avez une formation étendue sur le sujet. Une utilisation fréquente du radar et l'expérience vous permettront d'atteindre un certain niveau de précision dans l'interprétation des images radars.

Vous pouvez vous familiariser avec les échos radars propres au territoire où vous naviguez en utilisant le radar par beau temps. Cette pratique vous aidera à comprendre ce que vous voyez sur votre radar la nuit ou quand la visibilité est mauvaise. L'image observée sur l'écran radar est souvent bien différente de celle que nous pouvons voir à l'œil nu. Les objets ne réfléchissent pas les ondes radio (ou le faisceau radar) de la même façon qu'ils réfléchissent la lumière.

Contacts radars communs

Voici une liste de contacts radars communs et des données sur la qualité de la réflexion :

Contact	Intégrité
Récifs, hauts-fonds et épaves	Peuvent être détectés à des portées courtes à moyennes à condition que les vagues déferlantes soient suffisamment hautes pour produire des échos. Les échos paraîtront comme des taches diffuses et intermittentes.
Marécages ou pointes et plages de sable	Retournent les pires échos. La réflexion proviendra, dans la plupart des cas, d'un point surélevé situé au-delà de la plage ou du marécage. Des faux-échos peuvent apparaître à cause de la présence de quais, d'embarcations ou de vagues déferlantes.
Rochers ou îles isolées au large	Retournent habituellement d'excellents échos qui permettent de déterminer facilement la position du bateau.
Bouées de grande taille	Peuvent être détectées à moyenne portée par un écho net; les petites bouées peuvent produire des échos similaires à ceux des vagues. Les bouées équipées d'un réflecteur radar paraîtront d'une taille exagérée.
Quais, jetées et ponts	Produisent de forts échos à courte portée.
Averses de neige, de pluie ou de grêle	Seront aussi détectées par le radar, ce qui permet de savoir si des averses se dirigent vers vous. Ces mauvaises conditions météo apparaissent sous la forme de « parasites ».

7.2.1.12 Point radar

La navigation au radar procure un moyen de faire le point durant les périodes de visibilité restreinte ou lorsque les autres moyens ne sont pas disponibles. Un seul objet proéminent permet d'obtenir suffisamment de données pour faire le point. Il est cependant préférable de toujours prendre plus d'un objet pour faire le point. Les points radar sont tracés de la même manière que ceux qu'on obtient par les moyens traditionnels.

Nota : S'il est possible d'obtenir un relèvement visuellement, il est préférable de l'utiliser puisque celui-ci sera plus précis que celui qu'on a obtenu avec le radar.

Exemple :

Vous suivez un cap de 300° et vous observez un écho situé à 150° (relatifs). La déviation pour ce cap est de 3 °E.

Commençons par obtenir un gisement magnétique pour l'écho.

Procédure :

- Corrigez votre cap compas de 300° pour obtenir un cap magnétique. Pour ce faire, écrivez la formule de correction sur une ligne verticale :
  C = 300°
  D = 3°E (+E, -W lorsque vous corrigez)
  M = 303° M
  V = ne s'applique pas à ce problème
  T = ne s'applique pas à ce problème

- Calculez les données précédentes pour obtenir le cap magnétique.

- Ajoutez le gisement radar (150°) au cap magnétique (303°) pour obtenir le relèvement magnétique de l'objet (093° M)
  303° + 150° = 453° (supérieur à 360°)
  453° - 360° = 093° M

Cercles de distance fixe

Les cercles de distance fixes sont représentés par des cercles lumineux sur l'écran et facilitent l'estimation des distances. L'échelle de portée du radar est indiquée en milles, et les cercles de distance fixes subdivisent cette échelle. Les échelles de portée typique pour les radars sont 1/2, 1, 2, 4, 8 et 16 milles marins. Le nombre de cercles de distance fixe affichés dépend de l'échelle. Le tableau suivant donne le nombre typique de cercles pour les différentes échelles.

Échelle (mille marins)	Nombre de cercles	Distance entre les cercles
1/2	1	1/2
1	2	1/2
2	4	1/2
4	4	1
8	4	2
16	4	4

Droites de position

Les droites de position (LOP) radar peuvent être combinées pour faire le point. Les combinaisons typiques impliquent l'utilisation d'au moins deux relèvements, d'un relèvement et d'une distance mesurée sur le même objet ou sur un objet différent, de deux distances ou plus. Les droites de position radar peuvent aussi être combinées aux droites de position trouvées par les moyens traditionnels.

Il faut demeurer prudent lorsqu'on utilise les relèvements obtenus au radar puisque ceux-ci sont moins précis que ceux qu'on obtient visuellement. Lorsque vous faites le point par radar, et que vous indiquez celui-ci sur la carte, tracez un point dans un cercle, indiquez l'heure et ajoutez les lettres PR Rad (p. ex., 1015 PR Rad).

Un exemple de mesure de distance
À 0215 (2h15), vous naviguez en suivant un cap de 303° M. L'échelle de votre radar est à 16 milles marins. Vous observez deux contacts radars (un sur terre et l'autre sur un repère cartographié). Le premier est à 330° (relatifs) et à 12 milles. Cette cible est sur le troisième cercle de distance fixe. La deuxième cible est à 035° (relatifs) et à 8 milles. Cette cible est sur le deuxième cercle. Tentez de faire le point à partir des données fournies.

Nota : Les distances radars doivent habituellement être mesurées sur une caractéristique proéminente du terrain telle qu'un rocher ou une falaise. Les bâtiments comme les phares ou les tours peuvent être utilisés lorsque le relief ne fournit pas d'écho fiable.

Procédure :

- Localisez les objets sur la carte marine.
- Utilisez un compas de dessinateur pour mesurer une distance de 2 milles nautiques (distance de la première cible). N'oubliez pas d'utiliser l'échelle de latitude pour ce faire.
- Sans changer la distance entre les pointes du compas, placez la pointe sèche directement sur l'objet et tracez un arc de cercle en direction de votre trajet à l'estime.
- Répétez les étapes précédentes pour le deuxième objet (distance de 8 milles). À l'intersection des deux arcs de cercle, vous obtenez une position. Identifiez le point avec l'heure « PR Rad » (0215 PR Rad).

Un trajet à l'estime comprend habituellement plusieurs LOP et points

7.2.2 Loran-C

7.2.2.1 Renseignements généraux

Le terme Loran est formé à partir des premières lettres des mots anglais « Long Range Navigation ». Le Loran-C est un système de positionnement constitué d'un réseau de transmetteurs comprenant une station « maître » et deux (ou plus) stations secondaires. Le Loran-C est un système dit « hyperbolique » puisqu'il utilise des lignes courbes. Le récepteur (l'appareil qui est installé sur une embarcation) mesure la différence de temps (TD) entre le transmetteur « maître » et les transmetteurs secondaires et établit une première droite de position à partir de ces données. Une autre station « maître », accompagnée de ses stations secondaires, permet d'obtenir une deuxième LOP. Pour tracer des positions à l'aide d'un récepteur Loran-C, il faut avoir une carte marine où les courbes Loran-C sont inscrites. Plusieurs modèles de récepteurs convertissent directement les signaux Loran-C en latitude et en longitude. L'utilisateur n'a donc plus à tracer les LOP manuellement et n'a plus besoin d'avoir une carte marine spéciale. Le Loran-C permet d'établir une position au vingt-cinquième de mille marin près.

7.2.2.2 Caractéristiques des récepteurs

Les différents modèles ont des configurations différentes selon la position des boutons de commande. Les fonctions sont toutefois très similaires d'un appareil à l'autre. Les équipages qui disposent d'un Loran-C devraient se familiariser avec son utilisation en étudiant le manuel d'utilisateur ou en participant à une formation.

Nota : Le Loran-C ne permet pas une navigation précise (p. ex., naviguer dans un chenal étroit).

7.2.2.3 Détermination d'une position

Plusieurs modèles de Loran-C donnent une lecture en latitude et en longitude qui peut facilement être transposée sur une carte marine. La conversion des signaux Loran-C en latitude et en longitude entraîne toutefois une certaine perte de précision. Le signal original permet habituellement d'avoir une précision au centième de minutes près tandis que l'écran n'affiche cette précision qu'au dixième près.

Les modèles plus anciens n'affichent que la différence de temps (TD) entre la paire de stations. Il faudra transposer ces données sur la grille Loran-C de la carte marine pour déterminer une LOP. En traçant au moins deux LOP qui se croisent, vous obtiendrez une position.

La différence de temps représente un point d'intersection précis sur la carte Loran-C. Chaque ligne de cette grille est codée (p. ex., SSO-W et SSO-Y) pour permettre d'identifier les signaux (maître ou secondaires). Immédiatement après le code, vous pourrez lire un nombre qui indique la différence de temps (TD) pour une embarcation qui se trouverait sur la ligne. Pour vous positionner, notez la TD et trouvez les deux lignes de la grille (une dans l'axe SSO-W et une autre dans l'axe SSO-Y) qui sont les plus proches de la lecture affichée à votre récepteur.

Pour tracer une position en utilisant le Loran-C, vous devez d'abord trouver les lignes sur la grille de la carte qui correspondent à la lecture de votre appareil. Le point où les deux lignes se croisent représente votre position.

7.2.2.4 Tracement d'une LOP au Loran-C

L'exemple suivant illustre la procédure pour tracer une droite de position à partir d'une lecture Loran-C.

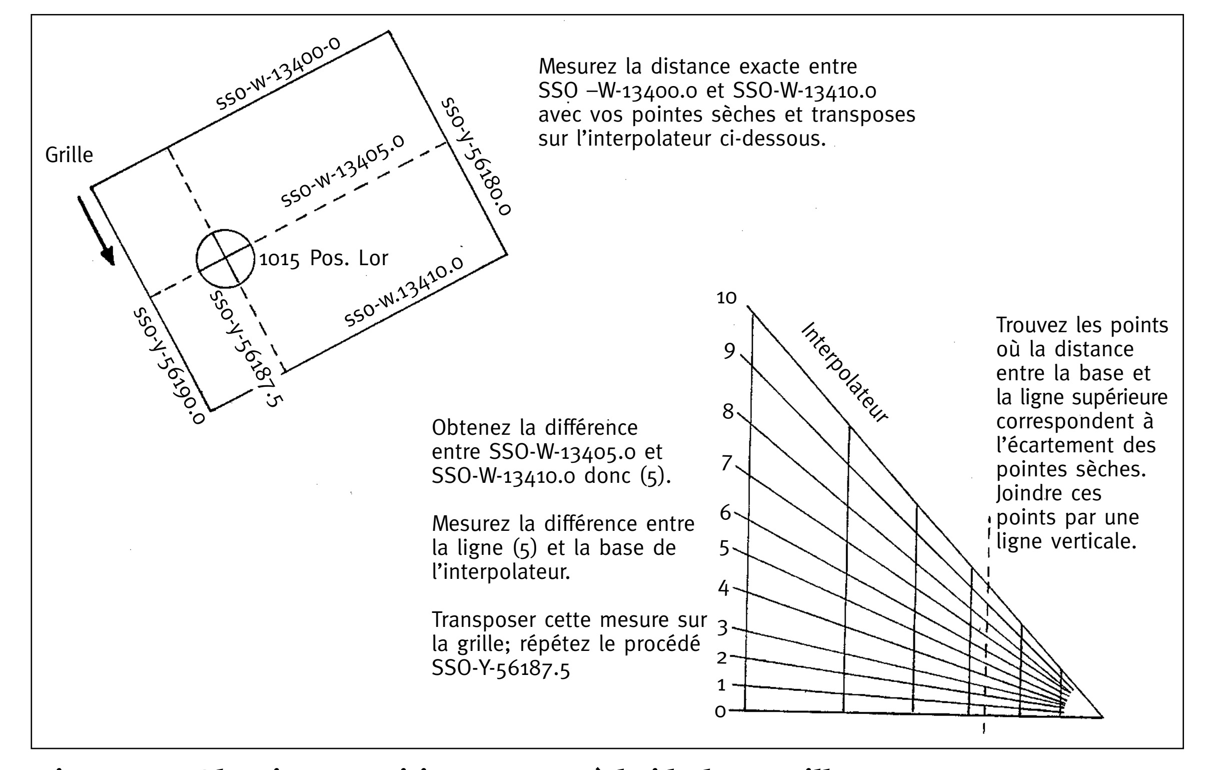


Figure 7.9 : Obtenir une position au Loran à l'aide d'une grille.

Exemple :

Vous avez obtenu deux lectures au Loran-C : SSO-W-13405.0 et SSO-Y-56187.5. Le premier axe se situe entre SSo-W-13400.0 et SSO-W-13410.0 tandis que le deuxième axe se situe entre SSO-Y-56180.0 et SSO-Y-56190.0.

Procédure :

- Utilisez des pointes sèches pour mesurer la distance exacte entre les deux LOP Loran SSO-W-13400.0 et SSo-W-13410.0 qui sont inscrites sur la carte marine.
- Sans changer l'espacement entre les pointes sèches, trouvez le point où la distance entre la base et la ligne supérieure de l'échelle d'interpolation de la carte correspondent. Reliez ces deux point par une ligne verticale.
- Au moyen de l'échelle, vous pourrez déterminer la distance qui correspond à la différence entre SSO-W-13405.0 et SSO-W-18410.0 (donc 5 unités).
- Avec les pointes sèches, mesurez (du bas vers le haut) la distance qui correspond à 5 unités. Sans changer l'espacement des pointes sèches, reportez cette distance sur la ligne SSO-W-13400.0 de la carte et ce, le plus près possible de votre position estimée.
- Tracez une ligne parallèle (à l'aide des règles parallèles) à la LOP SSO-W18400.0 à une distance équivalant à celle que vous venez de mesurer dans les étapes précédentes. Vous venez de tracer votre LOP SSO-W-13405.0.
- Utilisez la même procédure pour tracer votre LOP SSO-Y-56187.5 entre les LOP SSO-Y-56180.0 et SSO-Y-56190.0 de la carte.

7.2.3 Système de positionnement global (système GPS)

Le système de positionnement global (système GPS) est un système de radio-navigation constitué de 24 satellites mis au point par l'armée américaine. Ce système est disponible 24 heures par jour, partout dans le monde et dans toutes les conditions météorologiques. Chaque satellite transmet sa position et son élévation précise. Le récepteur GPS utilise ce signal pour déterminer sa position par rapport au satellite. Lorsque le récepteur a calculé sa position par rapport à quatre satellites, une position (sur trois dimensions) est calculée à une précision de 10 mètres ou moins.

7.2.3.1 Système standard

Le système standard est continuellement disponible sur toute la planète. Les positions données par le récepteur sont précises dans un rayon de 10 mètres dans près de 99 % des situations.

7.2.3.2 Caractéristiques des équipements

Les récepteurs GPS sont petits, consomment peu d'énergie et sont dotés d'une petite antenne externe ou interne. Il existe aussi des unités portatives. L'information est présentée sur un écran à cristaux liquides sous forme de coordonnées géographiques (latitude et longitude). La plupart des récepteurs sont prévus pour être branchés sur d'autres appareils tels que pilotes automatiques, radiobalises et autres. Les fonctions de navigation disponibles sur la plupart des modèles sont :

- Entrée de points de changement d'itinéraire et des routes à l'avance
- Affichage de la direction et de la vitesse par rapport au fond
- Affichage de l'écart de la route
- Affichage de l'heure à une très haute précision

7.2.3.3 Système différentiel de positionnement global (système DGPS)

Le système différentiel de positionnement global (système DGPS) a été mis au point afin d'augmenter la précision du service GPS standard. Un émetteur local est utilisé pour corriger l'erreur du signal GPS standard. Ces corrections sont transmises et peuvent être captées par un récepteur spécialement conçu à cette fin. La correction appliquée par le récepteur permet d'obtenir une position précise à moins de 10 m. Les améliorations constantes apportées à ce système devraient permettre d'obtenir, sous peu, des positions au centimètre près.

CHAPITRE 8 – VAGUES ET MÉTÉO

8 Vagues et météo

8.1 Théorie de la formation des vagues

8.1.1 Renseignements généraux

Pour être bon navigateur, il est essentiel de bien comprendre et évaluer l'action des vagues sur une embarcation. Comprendre comment les vagues se forment et agissent au large, sur les hauts-fonds ou dans les zones de surf peut vous aider à prévoir les dangers qui menacent autant votre embarcation que votre équipage.

Voici quelques définitions qui seront utiles à la compréhension du reste du présent chapitre.

8.1.2 Les parties d'une vague

Brisants
Récifs ou écueils sur lesquels la mer déferle.

Crête
Dessus d'une vague, d'un brisant ou de la houle.

Crête de mousse
Restes d'une déferlante, constitués d'eaux blanches, qui se dirigent vers la plage après le déferlement.

Creux
Vide qui se forme entre les vagues.

Déferlante
Désigne une vague lorsque, sous l'effet du vent, d'un courant contraire ou de l'action d'un haut-fond, sa crête s'effondre sur elle-même en écumant.

Déferlement
Le fait de déferler.

Déferler
Venir se briser en roulant, en écumant, en parlant des vagues.

Fetch
Surface de l'eau sur laquelle le vent souffle, générant ainsi des vagues ou de la houle.

Fréquence
Nombre de crêtes qui franchissent un point fixe en un certain laps de temps.

Hauteur d'une vague
Distance entre le creux et la crête d'une vague.

Houle (ou lame)
Onde océanique qui se propage en dehors de sa zone de génération et dont les crêtes sont moins hautes et plus arrondies. Sous cette forme, les vagues peuvent voyager sur plusieurs milliers de milles sans pertes significatives d'énergie.

Interférence
Les vagues réfléchies ou réfractées peuvent interagir les unes avec les autres et avec les autres vagues provenant du large. L'interaction (ou interférence) peut s'additionner (ou se soustraire) et provoquer des vagues anormalement hautes (ou basses). L'interférence peut provoquer des motifs particuliers de vagues (celles-ci pourraient, par exemple, paraître plus hautes en certains endroits). L'interférence peut soumettre une embarcation à des vagues de direction ou de hauteur imprévisibles.

Pente d'une vague
Pente ou angle de la ligne reliant la crête et le creux d'une vague.

Période
Temps qu'il faut à deux crêtes successives pour franchir un point fixe.

Série
Groupe de vagues qui semblent se déplacer ensemble et à la même vitesse.

Surf ou Ressac
Un certain nombre de déferlantes dans un même endroit.

Réflexion
Pratiquement tous les obstacles, y compris les barrières submergées et les récifs, réfléchissent une partie d'une vague et ce, même lorsque celle-ci semble passer par-dessus l'objet sans être affectée. Les vagues ainsi réfléchies iront à la rencontre des autres vagues. Lorsque l'obstacle présente une surface verticale (ou près de la verticale), les vagues peuvent être réfléchies entièrement.

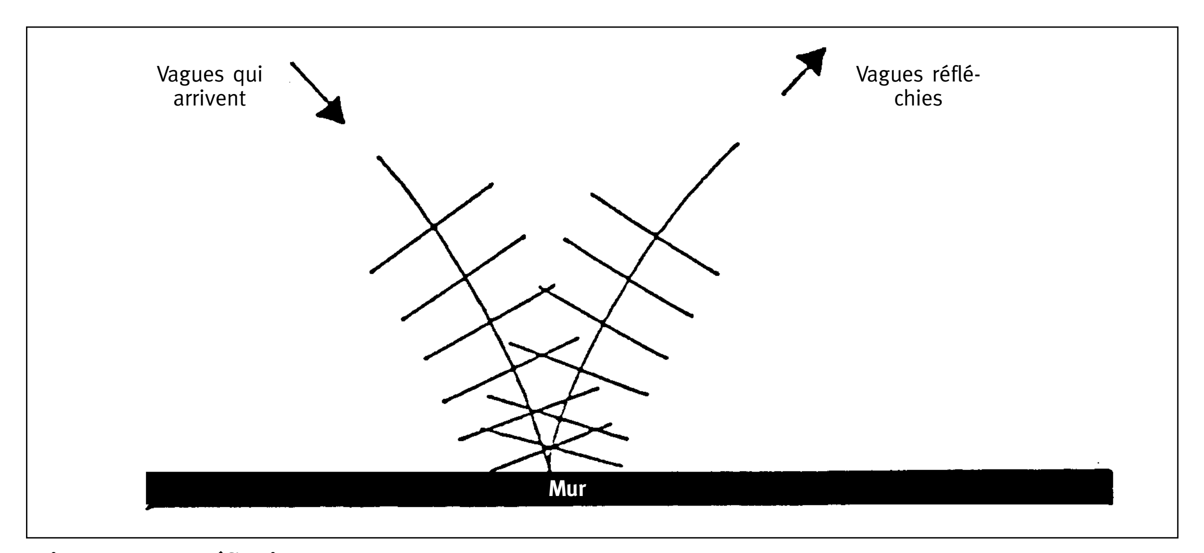


Figure 8.1 : Réflexion

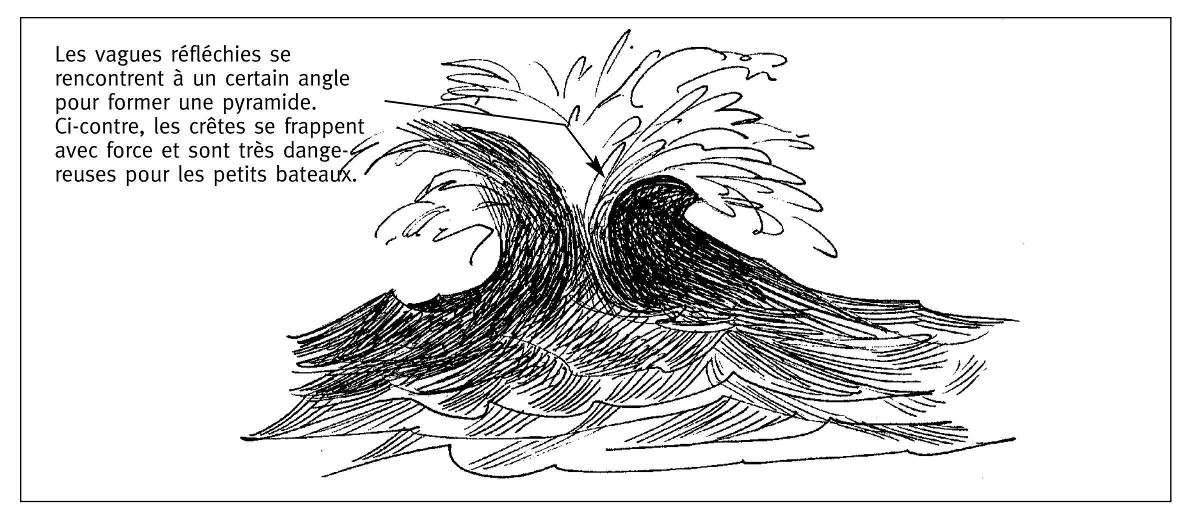


Figure 8.2 : Réfraction

Réfraction
La réfraction produit une courbe dans le déplacement des vagues. La réfraction survient lorsque les vagues sont ralenties lorsqu'elles passent au-dessus d'un haut fond. Les premières vagues à atteindre le haut-fond seront les premières à ralentir. Le type de fond détermine en partie l'intensité du phénomène. La réfraction peut aussi se produire lorsque les vagues passent près de la terre, d'une jetée ou d'une île.

Zone de brisants
Un certain nombre de brisants dans une ligne continue.

Zone de surf
Région, près de la côte, où les vagues déferlent continuellement.

8.1.3 Énergie des vagues

Les vagues constituent le résultat visible d'un processus de transfert d'énergie où une force oblige l'eau à se déplacer (cette force est habituellement due au vent ou au passage d'une embarcation). L'énergie est transférée de la source vers l'eau et sera dissipée par dispersement ou par déferlement. Lorsque les vagues se forment, des forces agissent immédiatement pour contraindre la surface de l'eau à redevenir calme. Ces forces sont les suivantes :

- La gravité, qui agit sur la vague en empêchant la progression verticale de celle-ci;
- La tension de surface, qui s'oppose à la formation de vagues;
- L'élasticité, qui s'oppose à tout changement du volume total de l'eau. Si la force causant l'apparition de vagues était enlevée, la surface de l'eau redeviendrait éventuellement calme sous l'influence de la friction interne ou par transfert d'énergie vers un autre milieu (un objet flottant ou une plage par exemple).

Lorsqu'il n'y a aucun mouvement de la masse d'eau, on dit que celle-ci est au niveau des eaux calmes.

Comme la figure l'illustre :

- La profondeur de l'eau est mesurée à partir du niveau des eaux calmes;
- Le dessus d'une vague est appelé crête tandis que le niveau le plus bas entre les vagues est appelé creux;
- La hauteur de la vague (h) représente la distance verticale entre le point le plus haut et le point le plus bas de celle-ci;
- La longueur d'onde (L) représente la distance horizontale entre deux crêtes successives. Cette distance est habituellement mesurée en pieds;
- L'amplitude est égale à la moitié de la hauteur de la vague;
- L'angle à la crête est l'angle formé par les côtés de la vague, au niveau de la crête;
- La pente d'une vague se calcule en divisant la hauteur par la longueur de la vague (h/l);
- La période (T) représente l'intervalle de temps, en secondes, nécessaire pour que deux crêtes successives passent devant un point fixe.

La vitesse de l'onde (C) se calcule en divisant la longueur d'onde (L) par la période (T) : C = L/T.

La pente (S) du fond est un facteur déterminant pour la pente de la vague. La pente est égale au changement vertical du fond marin divisé par la distance horizontale sur laquelle ce changement vertical survient. La pente de la vague et la pente du fond sont des facteurs qui ont une influence importante sur les conditions de surf ou de déferlement.

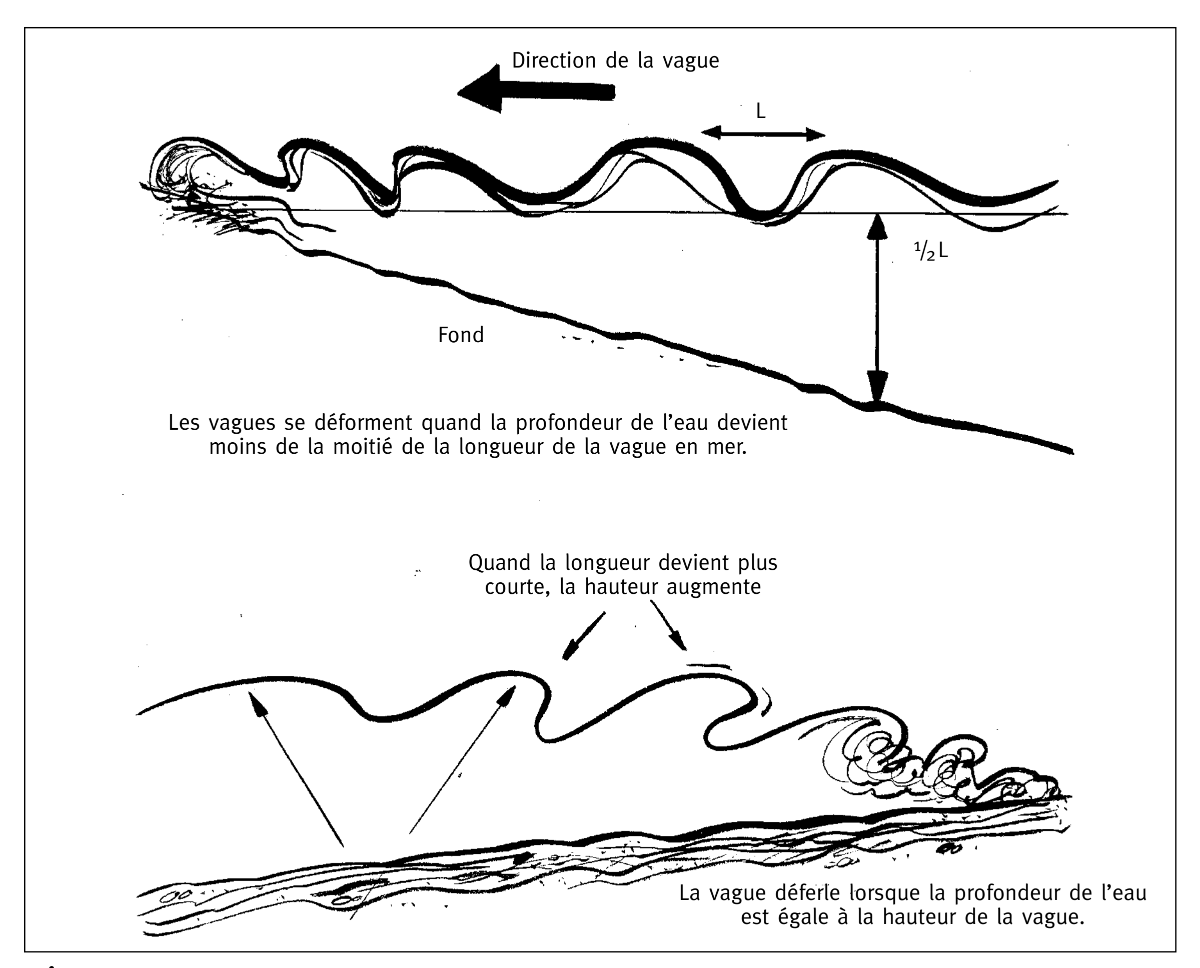


Figure 8.3 : Ressac

8.1.4 Mouvement des particules

Lorsque les vagues se déplacent, seule une quantité minime d'eau se déplace en distance. Au lieu de se mouvoir avec la vague, les particules d'eau adoptent un mouvement circulaire (ou orbital). Au niveau de la crête, les particules se déplacent horizontalement à une vitesse maximale. Au milieu de la vague, sur la face avant, le mouvement sera vertical, vers le haut. Dans le creux, les particules se déplaceront vers l'arrière à une vitesse maximale dans le sens opposé à la progression des vagues. Sur la face arrière de la vague, elles se déplaceront vers le bas. C'est ce type de mouvement qui explique pourquoi un objet demeure à la même place alors qu'une vague vient de passer sous celui-ci. Contrairement au courant ou au vent, les vagues ne pourront pas déplacer un objet sur une grande distance.

8.1.5 Facteurs influençant la forme des vagues

Lorsque le vent transmet de l'énergie à la surface de l'eau, la force et la durée du transfert détermineront les caractéristiques éventuelles des vagues produites.

Les courants peuvent aussi influencer la forme d'une vague. Un courant qui se déplace dans le sens opposé des vagues produira une augmentation de la pente des vagues en augmentant la hauteur et en diminuant la longueur d'onde. Un courant qui se déplace dans le même sens que la vague aura l'effet inverse en augmentant la longueur d'onde et en diminuant la hauteur.

Le fetch représente la distance sur laquelle le vent peut agir librement sur la masse d'eau. Par exemple, si le vent souffle dans le sens de la longueur d'un lac et si ce dernier est long de 10 milles, le fetch sera de 10 milles. Par contre, si le vent souffle dans le sens de la largeur et si le lac a seulement 5 milles de largeur, le fetch sera de 5 milles. Lorsque les vagues proviennent du large, le fetch peut atteindre plusieurs milliers de milles. Le vent, dans ce cas, peut agir sur une très grande distance et fort longtemps, produisant ainsi des vagues immenses. Lorsque la source de vent est puissante (comme dans le cas des typhons et des ouragans), les vagues produites peuvent être énormes et voyager sur de très grandes distances avant que leur énergie ne soit dissipée. Les vagues peuvent être classées en deux catégories :

- Lorsque la profondeur de l'eau est supérieure aux deux tiers (ou plus) de la longueur d'onde, la vague ne sera pas influencée par le fond. On dit alors qu'il s'agit de vagues d'eau profonde.
- Lorsque la profondeur de l'eau est inférieure au onzième de la longueur d'onde, la vague sera très fortement affectée par le relief du fond. On dit alors qu'il s'agit de vagues d'eau peu profonde.

Une troisième catégorie de vagues, appelées vagues intermédiaires, s'insère entre ces deux catégories. Les caractéristiques de ces vagues sont toutefois difficiles à expliquer, et leur étude dépasse le champ du présent manuel.

Quand le vent continue son action sur une vague d'eau profonde, celle-ci augmente de taille et, passé un certain point, devient trop haute, se déstabilise et déferle. Ces vagues d'eau profonde qui proviennent du large peuvent avoir une longueur d'onde de centaine ou milliers de pieds, une période de plusieurs secondes et une vitesse allant facilement jusqu'à une douzaine de pieds par seconde.

Après avoir été créées au large, les vagues d'eau profonde se déplacent vers l'extérieur de leur point d'origine en formant une courbe de plus en plus grande. La vague ainsi produite est appelée houle. Plus la houle se déplace loin de son lieu d'origine, plus elle sera uniforme. La houle se présente généralement sous forme d'une série de vagues se déplaçant à vitesse et à intervalle relativement constants. Cette caractéristique permet d'obtenir une approximation du point d'origine de la houle. Lorsqu'elle est irrégulière et pointue, le mauvais temps pourrait ne pas être bien loin. Habituellement, la période de ce type de houle est de 6 à 10 secondes. La longueur d'onde va de 184 à 1310 pieds et la vélocité, de 18 à 49 nœuds.

L'interférence entre les différents systèmes de houle qui se déplacent dans des directions presque identiques provoquera l'apparition de groupes de vagues. Lorsque de tels groupes se déplacent, la vague avant finit par disparaître alors qu'une nouvelle apparaît à l'arrière du groupe. Ce processus se poursuit jusqu'à ce que les vagues dissipent assez d'énergie.

La connaissance des caractéristiques propres aux groupes de vagues peut être utile dans le cadre des opérations en eaux peu profondes ou dans des conditions de surf. En observant le groupe de vagues, le navigateur peut déterminer la période et ensuite s'organiser pour manœuvrer lorsque l'eau est au plus calme (entre les groupes de vagues).

Lorsque les vagues d'eaux profondes se déplacent vers des eaux moins profondes, le fond réduira la profondeur des vagues. Durant leur approche vers une plage, les vagues perdent de la vitesse, le fond se rapprochant progressivement. Cet effet produit de la réfraction et provoque une diminution de la longueur d'onde. La vague devient alors de plus en plus à pic et de moins en moins stable.

Lorsque la vague atteint une région où la profondeur est approximativement deux fois supérieure à la hauteur de la vague, la crête se développe verticalement et devient de plus en plus pointue. Ce changement de la forme de la vague s'accentue quand la vague poursuit son déplacement vers des eaux de moins en moins profondes. À un moment donné, lorsque la profondeur représente environ 1,3 fois la hauteur de la vague, cette dernière devient instable et déferle. La formule exacte pour déterminer le point de déferlement est $H = 0{,}8p$, où, en termes moins mathématiques, lorsque la hauteur (H) sera à 80 % du ratio de profondeur (p). Le déferlement survient lorsqu'il ne reste plus assez d'eau à l'avant de la vague pour compléter de façon symétrique la forme de la vague. À ce moment, le haut de la vague manque de support et finit par s'écrouler.

Le mouvement des particules lorsque les vagues sont en eaux peu profondes n'est plus circulaire mais bien elliptique. Contrairement au mouvement orbital observé sur les vagues d'eaux profondes, le mouvement elliptique n'est pas diminué par la profondeur.

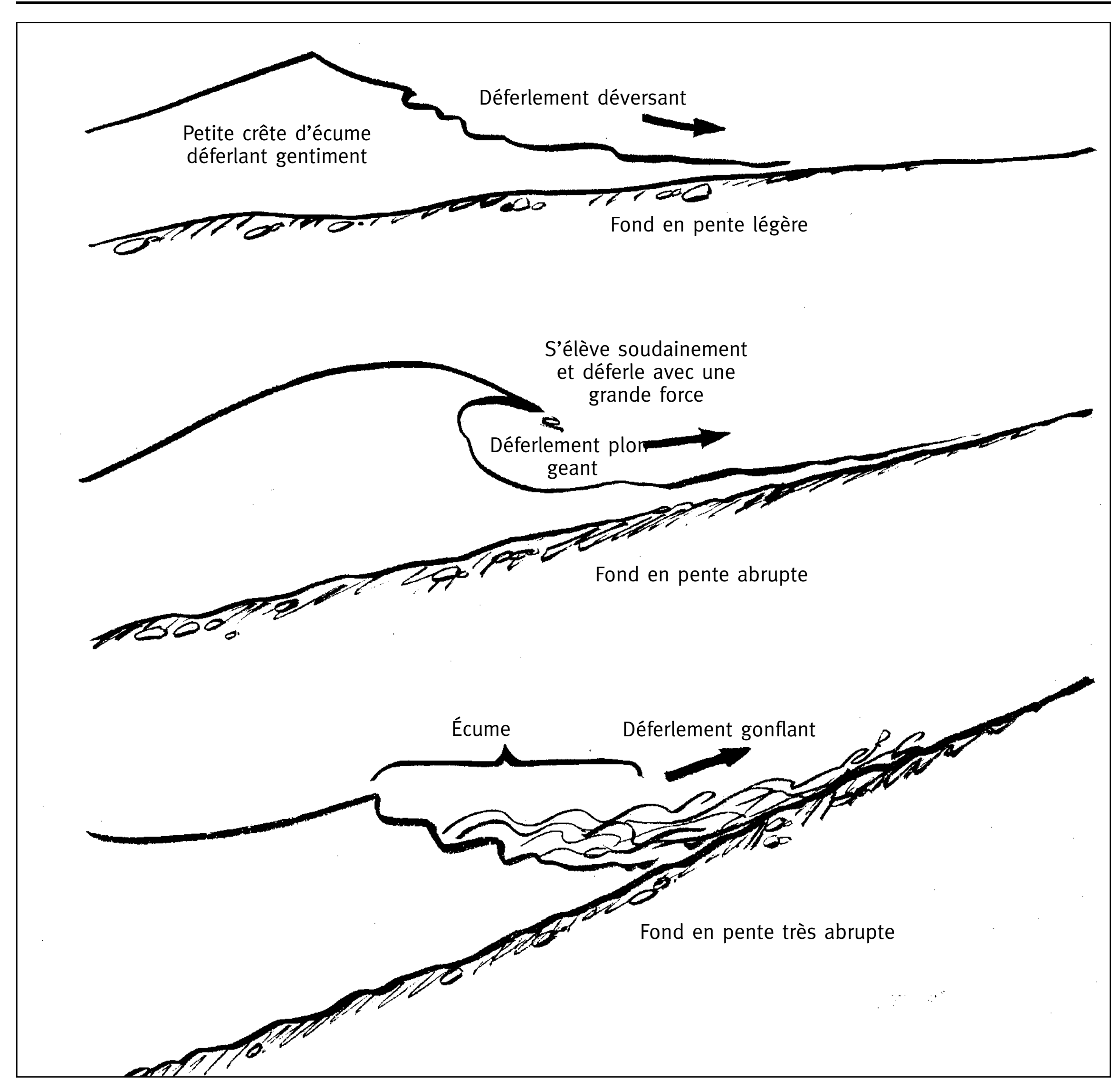


Figure 8.4 : Déferlements

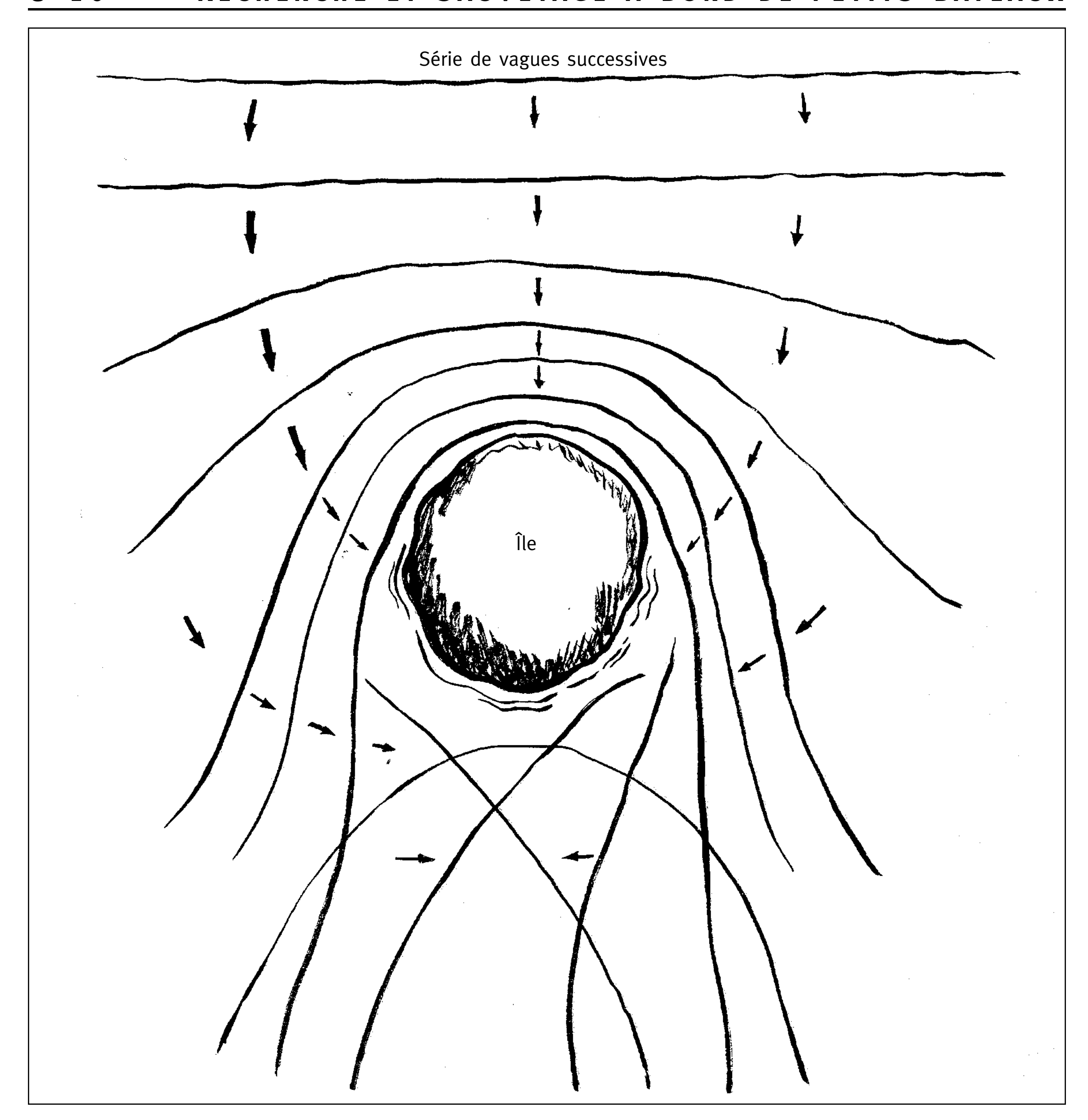


Figure 8.5 : Effet d'une île sur les vagues qui arrivent

8.1.6 Brisants

Les vagues peuvent se briser à des intensités différentes, en fonction de la pente de la vague et du fond. Sur des pentes de fond très graduelles, la vague se brise en s'étendant doucement et en dissipant juste assez d'énergie pour conserver le ratio du « 80 % de la profondeur » constant. Les vagues qui se brisent en s'étendant auront des crêtes d'eaux blanches (souvent appelées moutons). Ce phénomène représente le début du surf. La zone de surf, plus près de la plage, est une région où les vagues déferlent continuellement. Les unités SAR ne devraient jamais entrer dans une zone de surf. Plusieurs membres d'équipage ont subi des blessures graves (certains sont morts) dans le cadre de manœuvres dans une zone de surf. Il faut être très prudent lorsqu'on travaille dans des conditions où peut se trouver une zone de surf puisque celle-ci est moins visible de la mer que de la plage. Dans bien des cas, vous pourriez pénétrer dans une zone de surf sans vous en rendre compte immédiatement.

Lorsque la pente du fond devient de plus en plus prononcée, le déferlement s'intensifie. La vague commence à prendre la forme d'un rouleau lorsque la vitesse du mouvement orbital des particules propulse celles-ci en hauteur. Lorsqu'il n'y a pas suffisamment d'eau à l'avant de la vague pour compléter cette dernière de façon symétrique, la crête n'est plus supportée et elle finit par plonger. Ce type de brisant est appelé vague plongeante. Dans les zones de surf plongeant, les vagues déferlent une à la fois et l'intensité du déferlement est augmentée par le ressac de la vague précédente. Ce type d'endroit ne convient certainement pas à la navigation! Rappelez-vous que l'eau est très lourde (une tonne par mètre cube). Un brisant pourrait décharger plusieurs tonnes d'eau sur votre embarcation et provoquer ainsi de graves dommages.

Lorsque la pente de la plage est supérieure à celle des vagues, le brisant se profile en hauteur comme pour former un brisant plongeant. Toutefois, la base de la vague aura le temps d'atteindre la plage avant que la crête puisse plonger. Il faut un ratio de profondeur de 1,2 (l/p = 1,2) pour atteindre la limite requise et que la vague se brise sur la plage.

Lorsque la pente de la plage est uniforme, la marée n'aura pour effet que de déplacer la zone de surf vers le haut (marée haute) ou vers le bas (marée basse). Lorsque la pente n'est pas uniforme, la marée influencera la profondeur et pourrait entraîner la formation d'une zone de surf à marée basse alors qu'il n'y en aurait pas à marée haute.

Le courant peut aussi affecter la vitesse du déplacement des vagues. Lorsque le courant est dans le sens opposé à celui de la propagation des vagues, il réduit la vitesse des vagues et en augmente la pente. Dans ces situations, la longueur d'onde diminue et la hauteur augmente. Ceci pourrait causer le déferlement des vagues ou des zones de surf plus violentes. Lorsque le surf est une possibilité, tenez toujours compte de la hauteur de la marée et des courants.

Nous avons déjà mentionné que les caractéristiques des vagues étaient modifiées quand les vagues d'eaux profondes se transformaient en vagues d'eaux peu profondes. La longueur d'onde et la vitesse de déplacement d'une vague diminuent lorsque la profondeur diminue (la période demeure constante). Ceci provoque la réfraction, qui permet au front de vagues de se déformer pour devenir de plus en plus parallèle à celles-ci.

8.1.7 Réfraction et réflexion

Lorsque les vagues passent au travers d'un rétrécissement, la réfraction provoque un phénomène de divergence qui se traduit en une diminution de l'intensité des vagues. Lorsque les vagues passent par-dessus un haut-fond, la réfraction peut provoquer un phénomène de convergence qui fera augmenter la quantité et la hauteur des vagues.

La réfraction peut aussi se produire autour des îles dont les plages accusent une faible pente. À ce moment, les vagues auront tendance à « s'enrouler » autour de l'île et à produire une zone où l'état de la mer sera difficile à prévoir. À un point en aval de l'île, les vagues pourraient se combiner (interférence positive) et devenir plus hautes.

8.1.8 La combinaison des fronts de vagues

Lorsque deux fronts de vagues ou plus interagissent ou lorsqu'un système de vague qui se déplace rapidement en rattrape un autre, il se produit de l'interférence. Lorsque les vagues des deux systèmes se superposent, il se produit de l'interférence constructive. Dans les zones d'interférence constructive, les vagues sont plus hautes. Lorsque les vagues se superposent et que le mouvement des particules est opposé, cela engendre de l'interférence destructive. Dans les zones d'interférence destructive, les vagues ont une taille inférieure et peuvent même être nulles. Il faut être en mesure d'utiliser les zones d'interférence destructive et d'éviter les zones d'interférence constructive pour protéger son embarcation.

Lorsqu'une vague frappe une surface verticale (une falaise, un brise-lame ou même une plage dont la pente est très abrupte), l'énergie de la vague peut être réfléchie. Lorsque la vague défléchie interagit avec la vague provenant du large, une interaction constructive ou destructive peut se produire. Dans des conditions d'interférence positive, de très hautes vagues peuvent être créées. Dans certains cas, ces vagues cesseront de se déplacer et resteront stationnaires.

Lorsqu'un front de vague passe entre deux îles rapprochées ou par une ouverture sur un brise-lame, un ensemble d'interférences complexes peut se former par diffraction. Le phénomène de diffraction est d'autant plus complexe si les vagues n'arrivent pas perpendiculairement à l'obstruction. En raison de la diffraction, les vagues situées en aval de l'obstruction pourraient être bien plus hautes que celles qui sont situées en amont.

Sur les plages où il y a du surf, il se produit souvent un courant latéral. Ces courants résultent du mouvement d'importantes masses d'eau projetées sur la plage par les vagues. Le courant latéral se déplace parallèlement à la plage et dans la direction générale des vagues qui s'approchent de la plage.

8.1.9 Courants latéraux

Lorsque les fronts de vagues sont parallèles à la plage, les courants latéraux peuvent s'écouler de chaque côté de la plage. Ces courants latéraux peuvent avoir des vitesses d'écoulement de plusieurs nœuds. Sur une même plage, il arrive parfois que deux courants latéraux se rencontrent. Au point de rencontre, le courant changera de direction pour s'en aller vers le large. Les courants ainsi formés peuvent être assez puissants pour devenir dangereux pour un nageur. Les bons navigateurs peuvent toutefois apprendre à utiliser ces courants à leur avantage.

Dans les zones de surf, les courants décrits ci-dessus peuvent offrir de bons endroits pour approcher une embarcation puisque les vagues y sont habituellement moins hautes et la profondeur de l'eau y est supérieure. Durant une opération de remorquage, ce courant pourrait vous aider à éloigner rapidement une embarcation en difficulté de la zone de surf.

Ces courants sont facilement identifiables de la plage. L'observateur pourra généralement voir une zone où les vagues brisent moins activement (à cause de l'augmentation de la profondeur de l'eau). Dans cette zone, il y aura beaucoup de petites vagues confuses. La

couleur de l'eau peut aussi faire contraste avec les eaux plus claires qui sont de chaque côté. Vu de la mer, il est souvent possible de voir le courant d'eaux turbides qui s'étend au large. Il se développe souvent une accumulation de mousse à la limite du courant.

Souvenez-vous que les courants latéraux ne sont pas liés aux courants de marée.

Le vent ne représente pas la seule énergie capable de créer des vagues sur la surface de la mer. Le déplacement soudain du fond marin durant un tremblement de terre peut aussi injecter une quantité considérable d'énergie dans les eaux avoisinantes. Cette injection d'énergie peut provoquer un tsunami. Les tsunamis se propagent dans toutes les directions un peu comme le font les perturbations causées par une roche lancée dans un étang. La vague la plus haute est la première vague du système. Des vagues plus petites suivent ensuite. La vélocité de la première vague est très élevée et n'est limitée que par la profondeur de l'eau. Chaque vague de tsunami conserve son identité mais perd de la hauteur quand elle s'éloigne de la source et que l'énergie se dissipe.

8.1.10 Tsunamis

Les vagues de tsunami peuvent voyager très rapidement sur des milliers de kilomètres. Contrairement à la croyance populaire, les vagues de tsunami, au large, sont très petites (1 à 2 pieds ou 0,3 à 0,6 m), elles ont une longueur d'onde très importante (50-250 milles) et une période supérieure à 15 minutes. Les vagues de tsunamis, au large, passent souvent inaperçues puisqu'elles ne sont que peu significatives comparées à la houle. Les navires au large seront rarement affectés par de telles vagues puisqu'elles sont très difficiles à détecter et ce, même avec un équipement sophistiqué.

Les tsunamis sont plus dangereux lorsqu'ils entrent dans des régions où le fond marin est en pente douce ou ponctué de hauts-fonds. À ce moment, de gigantesques vagues pourraient être produites sous l'influence de la réfraction, de la réflexion, de la diffraction et de l'interférence constructive. L'effet dévastateur de ces vagues, lorsqu'elles frappent la côte (ou un port) n'est plus à démontrer.

Les régions côtières qui ont un plateau océanique relativement large et peu profond (comme la Californie) ne souffrent pas autant des tsunamis que les régions où la pente du fond est graduelle jusqu'aux grandes profondeurs (comme Hawaï et le Japon). L'activité locale dépendra aussi grandement de la topographie du fond ainsi que de l'orientation de la côte par rapport à l'orientation des vagues. La plupart des dommages causés par les tsunamis surviennent lorsque la première (et la plus grosse) vague arrive. Après le débordement initial, l'eau finit par se rétracter lentement mais sûrement sur une période de quelques jours.

Quelques données sur les vagues :

- Les plus longues vagues sont celles que provoque la lune (mieux connues sous le nom de marée) qui parcourent l'océan selon une période de 12 à 24 jours;
- La vague la plus haute jamais enregistrée a été observée près de Juneau (Alaska), en 1958. La vague, causée par un glissement de terrain massif dans une crique, mesurait 1 720 pieds (525 m)de haut;
- La vague qui a causé la mort du plus grand nombre d'individus est survenue au Bangladesh en 1970. Entre 300 000 et 500 000 individus sont morts lorsqu'une vague de 50 pieds (15 m) de haut a dévasté une région côtière.
- La plus haute vague résultant de l'action du vent a été mesurée à bord du USS Ramapo le 6 février 1933 au moment où celui-ci naviguait entre Manille (Philippines) et la Californie. La vague mesurait 112 pieds (34 m), et la force du vent était de 68 nœuds.
- Le tsunami le plus puissant jamais enregistré est survenu près de l'Île de Krakatoa près de Sumatra en Indonésie. Le tsunami a été causé par l'éruption du volcan du mont Perboewaten (qu'on croyait éteint) le 27 août 1883. La vague, qui comptait 130 pieds (40 m) de hauteur, avançait à une vitesse de 700 milles à l'heure (en eaux profondes). L'onde de choc a fait le tour de la Terre sept fois (une fois toutes les 36 heures). Le niveau de la mer à San Francisco, 11 000 milles plus loin, a été affecté. On rapporte que l'explosion aurait été entendue à Perth (Australie), près de 2 000 milles au loin du lieu d'origine.

8.2 COMPRENDRE LA MÉTÉO

8.2.1 Renseignements généraux

Tous les jours, des millions de gens commencent leur journée en regardant par la fenêtre ou en écoutant les prévisions météorologiques. Au moment de planifier des activités extérieures, il est essentiel de savoir quel type de conditions météorologiques nous risquons de rencontrer au cours des prochaines heures. Dans le cadre d'une opération SAR, connaître la météo est toutefois plus qu'une commodité : dans bien des cas, il pourrait s'agir d'une question de survie. Savoir d'avance que les conditions risquent de se détériorer vous permet de vous préparer en conséquence et d'apporter de l'équipement additionnel (imperméables, bottes ou vêtements étanches par exemple).

Depuis les dix dernières années, des progrès importants ont été faits dans le domaine de l'informatique. Les ordinateurs d'aujourd'hui sont maintenant en mesure de formuler des prévisions météorologiques assez précises. Malgré cela, la nature peut encore nous surprendre puisqu'il est impossible, même pour un super ordinateur, de tenir compte de tous les phénomènes locaux. Les prévisions publiées dans les médias sont utiles pour donner une idée générale du temps qu'il fera dans une région donnée. Plusieurs trucs permettent toutefois de déterminer avec précision quelles seront les conditions au cours de la prochaine demi-heure. La présente section explique quelques-uns de ces trucs afin que vous puissiez les mettre en application quotidiennement.

8.2.2 L'atmosphère – concepts généraux

Une des caractéristiques importantes des gaz est qu'ils sont compressibles. L'air peut être comprimé et, lorsqu'on le comprime, la pression barométrique et la densité augmentent. Outre la compression directe, il existe un autre moyen de faire varier la densité d'un gaz : la température. Lorsque la température d'un gaz augmente, sa densité diminue (le gaz devient plus léger et la pression barométrique diminue). Lorsque la température baisse, la densité augmente (le gaz devient plus lourd et la pression barométrique augmente).

Une autre propriété importante de l'air est sa capacité à contenir des vapeurs d'eau. La quantité de vapeur d'eau que l'air peut contenir est grandement influencée par la température de cette dernière. L'air chaud peut contenir beaucoup plus de vapeur d'eau que l'air froid. Ceci explique d'ailleurs pourquoi l'air est plus sec en hiver. Le terme humidité relative est utilisé pour exprimer la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air. L'humidité relative est exprimée en pourcentage. À 100 %, l'air est complètement saturé en vapeur d'eau. À 0 %, l'air est complètement sec, et il ne contient aucune vapeur d'eau.

Nous allons maintenant expliquer comment la pluie (ou tout autre type de précipitation) se forme. Imaginez que de l'air chaud possède une humidité relative de 99 %. Des nuages se forment et couvrent le ciel complètement. Puisque les rayons du soleil ne peuvent plus atteindre la terre, la température diminuera. Lorsque la température diminue, l'air ne peut plus contenir autant de vapeur d'eau. À un moment donné, l'air ne pourra plus retenir toute la vapeur présente. La vapeur d'eau se condensera alors et formera des gouttelettes. Lorsque ces gouttelettes deviendront trop grosses pour être maintenues en suspension dans l'air, elles tomberont vers la terre. Ce phénomène permet d'expliquer pourquoi les systèmes de haute pression (haute densité) sont associés à de faibles probabilités d'averse alors que les systèmes de basse pression sont associés aux nuages et à une forte probabilité de pluie.

Traitons des vents maintenant. Les vents sont causés par le mouvement de masses gazeuses. Plusieurs facteurs peuvent influencer la direction et la force du vent. La rotation de la Terre est le premier d'entre eux. La rotation de la Terre est le facteur qui détermine la direction générale des vents dominants. Des facteurs locaux peuvent aussi avoir une incidence. La température, encore une fois, est un facteur à considérer. L'air chaud, comme vous le savez, a tendance à monter tandis que l'air froid a tendance à descendre. Lorsqu'une couche d'air chaud monte, il se produit un effet de vide qui oblige l'air avoisinant à prendre la place de l'air qui monte. Dans le cas de l'air froid, lorsque la couche descend, elle prend la place de l'air déjà présent et force celui-ci vers les côtés de la masse d'air froid. Ce phénomène permet d'expliquer en partie comment les vents sont créés. Lorsque des déplacements d'air surviennent de cette manière, vous verrez la pression barométrique descendre ou augmenter rapidement. Plus le changement de pression barométrique est rapide, plus forts seront les vents.

Des vents peuvent aussi être produits par le mouvement des masses d'air. Lorsque deux masses d'air se rencontrent, elles peuvent se pousser ou glisser l'une sur l'autre. Dans les deux cas, il pourrait en résulter des vents.

8.2.3 Connaissances appliquées

Les explications précédentes représentent une portion très limitée de la science qu'est la météorologie. Bien qu'elles ne puissent faire de vous des experts, elles devraient vous aider à mieux comprendre et à prédire les phénomènes météorologiques majeurs.

Les paragraphes qui suivent précisent ce que vos observations du temps peuvent vous révéler. Ces connaissances pourraient vous éviter des surprises désagréables.

Attendez-vous à avoir des nuages et du temps incertain lorsque :

- La pression barométrique diminue;
- La température nocturne est anormalement élevée;
- Les nuages se déplacent dans des directions différentes et à diverses altitudes;
- De minces nuages blancs (cirrus) très élevés s'accumulent;
- En été, les nuages deviennent noirs l'après-midi.

Attendez-vous à des précipitations lorsque des cumulus (nuages ressemblant à des boules d'ouate) se forment rapidement au début de l'après-midi (printemps ou été).

Attendez-vous à du beau temps lorsque :

- La pression barométrique monte;
- La température baisse rapidement durant l'après-midi.

Attendez-vous à du beau temps prolongé lorsque :

- Le soleil couchant est comme une boule de feu que vous pouvez regarder directement;
- La pression barométrique demeure constante ou augmente lentement;
- La brume du matin se dissipe en moins de deux heures après le lever du soleil;
- Le soleil devient rouge au coucher.

8.2.4 Conditions météorologiques spéciales

8.2.4.1 Orages

Les vents les plus forts dans un orage précèdent habituellement le centre de la tempête lui-même, dans une zone dont la longueur peut atteindre trois milles. On peut s'attendre à des rafales d'une vitesse allant jusqu'à 50 nœuds dans cette zone. Les vents soufflent vers le bas depuis les nuages et sont particulièrement dangereux pour les petits bateaux.

La pluie la plus forte se produit directement sous le nuage orageux, ce qui réduit la visibilité. Elle dure de 5 à 15 minutes. Les orages durent normalement moins d'une heure.

Des trombes marines peuvent se produire pendant un orage. Une trombe marine est un entonnoir qui se forme à la base du nuage orageux et descend jusqu'à la surface de la mer. Cette trombe peut aspirer l'eau. Elle dure habituellement moins de 15 minutes. Bien qu'au départ, les trombes marines peuvent être très petites, elles peuvent devenir extrêmement violentes sans avertissement.

8.2.4.2 Brouillard et neige

Le brouillard est un problème courant en mer. Le danger principal est la réduction de visibilité qu'il entraîne. Il convient alors de naviguer avec prudence et de surveiller attentivement l'écran radar.

La neige réduit aussi la visibilité et peut être particulièrement dangereuse lorsqu'elle est fondante. La neige fondante diminue non seulement la visibilité, mais aussi l'efficacité des signaux radars. Cette situation se produit habituellement en présence d'irruptions d'air arctique, et elle constitue un problème sérieux dans les goulets.

8.2.4.3 Givrage

Les accumulations de glace sur un navire peuvent créer de sérieux problèmes de stabilité. Un givrage important peut se produire lorsque les températures se situent entre -3° et -8 °Celsius avec des vents de 16 à 30 nœuds. Le danger s'accroît quand les températures sont plus froides ou les vents plus forts.

Des embruns verglaçants constituent la forme la plus commune et la plus dangereuse du givrage. Lorsqu'ils sont soufflés par les vents, ils peuvent créer une importante accumulation de glace sur le navire, ce qui lui fait prendre une forte gîte. Les embruns verglaçants se produisent habituellement lorsque la température de l'air est inférieure à -2 °Celsius et que celle de l'eau est inférieure à 5 °Celsius. Les bulletins de prévisions météorologiques maritimes communiquent les avertissements d'embruns verglaçants.

Lorsque la pluie est verglaçante, une couche de glace se forme sur les ponts, les rambardes et les échelles. Ce type de givrage est le moins susceptible de causer des problèmes de stabilité, mais il peut être très dangereux pour les membres de l'équipage qui marchent sur le pont.

Le brouillard peut créer une couche de glace semblable. Il se forme lorsqu'un air très froid passe au-dessus d'une eau moins froide, et une couche de glace peut se former au contact du navire. Habituellement, le problème n'est pas grave, mais si le brouillard est très dense, le givrage risque d'être important.

8.2.5 Information météorologique maritime

8.2.5.1 Prévisions maritimes

Les prévisions maritimes sont accessibles aux endroits suivants :

- VHF, canal 21B, 25B et 83B (Côte Est et Grands Lacs);
- VHF, canal 21B et WX1, WX2, WX3 (Côte Ouest);
- Diffusions radiométéo d'Environnement Canada à Vancouver, Toronto, Montréal et dans les provinces de l'Atlantique;
- Diffusions radiophoniques régulières sur les bandes AM et FM;
- Bulletins des Services météorologiques maritimes, obtenus en appelant aux bureaux d'Environnement Canada de la région;
- Codes MAFOR sur les Grands Lacs et sur le Saint-Laurent.

Un récepteur conçu pour recevoir les prévisions météorologiques maritimes continues est offert sur le marché. Communiquez avec votre fournisseur de produits maritimes pour plus de détails.

8.2.5.2 Avertissements météorologiques

Les bulletins météorologiques maritimes comprennent quatre types d'avertissement de conditions dangereuses : des avertissements aux petites embarcations de même que des avis de coup de vent, de tempête et d'ouragan. On trouvera ci-dessous la signification de ces avertissements :

- Avertissement aux petites embarcations : vents de 20 à 33 nœuds et hauteur des vagues de 2 à 3 mètres (7 à 10 pieds);
- Avertissement de coup de vent : vents de 34 à 37 nœuds et hauteur des vagues de 6 à 9 mètres (20 à 30 pieds);
- Avertissement de tempête : vents de 48 à 63 nœuds et hauteur des vagues de 9 à 16 mètres (30 à 52 pieds);
- Avertissement d'ouragan : vents de 64 nœuds et plus et hauteur des vagues de plus de 16 mètres (52 pieds).

8.2.5.3 Effet du vent

Dans le milieu maritime, la vitesse du vent est habituellement exprimée en nœuds ou en unités rapportées sur l'échelle de Beaufort. Le tableau suivant illustre les deux méthodes.

Tableau 8.1 L'échelle de Beaufort

Unité Beaufort	Vitesse moyenne du vent en nœuds	Limites de vitesse du vent en nœuds	Description	Précisions techniques	Hauteur* probable des vagues en mètres	Hauteur max.* probable des vagues en mètres
	Mesurées à une hauteur de 10 mètres au-dessus du niveau de la mer.					
0	00	< 1	Calme	La mer est comme un miroir	-	-
1	02	1-3	Très légère brise	Il se forme des rides ressemblant à des écailles de poisson, mais sans aucune écume.	0,1	0,1
2	05	4-6	Légère brise	Vaguelettes, courtes encore, mais plus accusées; leurs crêtes ont une apparence vitreuse, mais elles ne déferlent pas.	0,2	0,3
3	09	7-10	Petite brise	Très petites vagues; les crêtes commencent à déferler; écume d'aspect vitreux; parfois quelques moutons épars.	0,6	1,0
4	13	11-16	Jolie brise	Petites vagues devenant plus longues; moutons franchement nombreux.	1,0	1,5
5	19	17-21	Bonne brise	Vagues modérées prenant une forme plus nettement allongée; naissance de nombreux moutons (éventuellement des embruns).	2,0	2,5
6	24	22-27	Vent frais	Des lames commencent à se former; les crêtes d'écume blanche sont partout plus étendues (habituellement quelques embruns)	3,0	4,0
7	30	28-33	Grand frais	La mer grossit; l'écume blanche provenant des lames déferlantes commence à être soufflée en traînées orientées dans le lit du vent.	4,0	5,5
8	37	34-40	Coup de vent	Lames de hauteur moyenne et plus allongées; du bord supérieur de leurs crêtes commencent à se détacher des tourbillons d'embruns; l'écume est soufflée en très nettes traînées orientées dans le lit du vent.	5,5	7,5
9	44	41-47	Fort coup de vent	Grosses lames; épaisses traînées d'écume dans le lit du vent; les crêtes des lames commencent à vaciller, à s'écrouler et à déferler en rouleaux; les embruns peuvent réduire la visibilité.	7,0	10,0
10	52	48-55	Tempête	Très grosses lames à longues crêtes en panache; l'écume produite s'agglomère en larges bancs et est soufflée dans le lit du vent en épaisses traînées blanches; dans son ensemble, la surface des eaux semble blanche; le déferlement en rouleaux devient intense et brutal; la visibilité est réduite.	9,0	12,5

Unité Beaufort	Vitesse moyenne du vent en nœuds	Limites de vitesse du vent en nœuds	Description	Précisions techniques	Hauteur* probable des vagues en mètres	Hauteur max.* probable des vagues en mètres
	Mesurées à une hauteur de 10 mètres au-dessus du niveau de la mer.					
11	60	56-63	Violente tempête	Lames exceptionnellement hautes (les navires de petit et moyen tonnage peuvent par instant être perdus de vue); la mer est complètement recouverte de bancs d'écume blanche allongés dans la direction du vent; partout le bord des crêtes des lames est soufflé et donne de la mousse; la visibilité est réduite.	11,5	16,0
12	--	> 64	Ouragan	L'air est plein d'écume et d'embruns; la mer est entièrement blanche du fait des bancs d'écume dérivante; la visibilité est très nettement réduite.	> 14	-

* Ces colonnes sont conçues pour servir uniquement de guide indiquant sommairement ce qu'il faut s'attendre à rencontrer en haute mer, loin des côtes. Dans les mers intérieures ou près des côtes, avec un vent de terre, la hauteur des vagues sera plus petite et leur escarpement plus fort.

Le vent a aussi pour effet d'accélérer le refroidissement. Plus le vent est fort, plus l'effet refroidissant sera prononcé. Les équipages SAR devraient toujours se rappeler que le vent produit lorsqu'une embarcation se déplace rapidement pourrait rendre une chaude journée d'été beaucoup moins confortable. Le tableau suivant donne une équivalence de température pour les différentes vitesses du vent.

Tableau 8.2 : Vent et refroidissement

Vitesse estimée du vent en nœuds	Température actuelle (°F/°C)									
	50/10	40/4	30/-1	20/-7	10/-12	0/-18	-10/-23	-20/-28	-30/-34	-40/-40
	Température équivalente (°F/°C)									
Calme	50/10	40/4	30/-1	20/-7	10/-12	0/-18	-10/-23	-20/-28	-30/-34	-40/-40
0-5	48/9	37/3	27/-3	16/-9	6/-14	-5/-21	-15/-26	-26/-32	-36/-38	-47/-44
5-10	40/4	28/-2	16/-9	4/-16	-9/-23	-24/-31	-33/-36	-46/-43	-58/-50	-70/-57
10-15	36/2	22/-6	9/-13	-5/-20	-18/-28	-32/-36	-45/-43	-58/-50	-72/-58	-85/-65
15-20	32/0	18/-8	4/-16	-10/-23	-25/-31	-39/-39	-53/-47	-67/-55	-82/-63	-96/-71
20-25	30/-1	16/-9	0/-18	-15/-26	-29/-34	-44/-42	-59/-51	-74/-59	-88/-67	-104/-76
25-30	28/-2	13/-11	-2/-19	-18/-27	-33/-36	-48/-44	-63/-53	-79/-62	-94/-70	-109/-78
30-35	27/-3	11/-12	-4/-20	-21/-29	-35/-37	-51/-46	-66/-54	-82/-63	-98/-72	-113/-81
35-40	26/-3	10/-12	-6/-21	-21/-29	-37/-38	-53/-47	-69/-56	-85/-65	-100/-73	-116/-82
Des vents de plus de 40 nœuds n'auront pas un effet beaucoup plus élevé	Danger de gelures bas. Danger d'hypothermie dans le cas d'une exposition prolongée				Danger de gelures modéré. La chair exposée peut geler en moins d'une minute.			Danger extrême. La chair peut geler en moins de 30 secondes.		

Nota : La température équivalente représente la température à laquelle le même refroidissement serait observé par vents calmes. À moins d'être mouillés, les humains ne peuvent se refroidir à une température inférieure à celle de l'air.

CHAPITRE 9 – MANŒUVRE

9 MANŒUVRE

9.1 RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Pour manœuvrer habilement une embarcation, il faut premièrement acquérir une bonne connaissance théorique des différentes forces qui agissent sur elle. Il faut ensuite être en mesure de traduire la théorie en actions et ce, dans diverses conditions. L'habileté à manœuvrer est une aptitude complexe qui requiert une connaissance approfondie de l'embarcation utilisée et une bonne dose de pratique.

Les navigateurs d'expérience finissent par se familiariser avec les caractéristiques propres à leur embarcation. Ils en connaissent les limites selon les conditions météorologiques et les états de la mer. Ils sont aussi conscients des risques et des dangers qu'entraîne la navigation par gros temps. Même lorsqu'ils sont pris dans de mauvaises conditions, ils savent conserver leur sang froid et font confiance à leurs aptitudes à naviguer de façon sécuritaire. Tout bon navigateur est conscient que la sécurité de son équipage et des gens en détresse dépend largement de sa compétence et de sa capacité à bien évaluer les risques selon l'état de la mer.

Il n'existe aucun substitut aux connaissances acquises par l'expérience. L'étude et la lecture d'ouvrages traitant de la manœuvre peuvent cependant fournir des connaissances fort utiles. L'art de la manœuvre pourrait être défini comme l'application de connaissances et d'aptitudes qui ont été acquises en étudiant, en observant et en pratiquant. Souvenez-vous que chaque embarcation a ses caractéristiques propres. L'expérience sur un seul type d'embarcation peut certainement être utile, mais elle ne remplacera jamais la pratique et l'expérience directe de diverses embarcations.

9.2 ART DE LA MANŒUVRE

Une des meilleures façons de juger de la compétence d'un navigateur est d'observer la façon dont l'embarcation est manœuvrée près des quais ou lorsque des manœuvres précises sont nécessaires. Dans certains cas, la manœuvre sera accompagnée de cris et de brusques changements du régime du moteur. Un autre navigateur, plus compétent, peut effectuer la même manœuvre sans faire de bruit. La différence entre les deux peut paraître subtile, mais elle démontre un écart important au niveau de l'aptitude à manœuvrer. Le navigateur habile peut effectuer la manœuvre sans effort et en utilisant les mouvements de son embarcation à son avantage. L'autre risque constamment de perdre la maîtrise de son embarcation. Chaque manœuvre qu'il effectue semble viser à contrer la mauvaise manœuvre précédente. Pour ce type de navigateur, une défaillance mécanique au mauvais moment pourrait être catastrophique.

La manœuvre d'une embarcation requiert une bonne compréhension de problèmes complexes et variables. Bien que l'aptitude à la manœuvre ne puisse s'acquérir qu'avec la pratique, l'information contenue dans ce chapitre pourra certainement fournir des connaissances de base sur les forces qui s'appliquent lorsqu'une embarcation est en mouvement.

Les bons navigateurs connaissent bien les caractéristiques de leur embarcation. Les meilleurs d'entre eux manœuvrent aussi plusieurs autres types d'embarcations, y compris les voiliers et les motomarines. Ces navigateurs savent comment la météo et l'état de la mer peuvent affecter la conduite de leur embarcation et celle des autres bateaux. Ils ont aussi une connaissance approfondie de la navigation, du pilotage et des caractéristiques propres au territoire où ils naviguent. Par-dessus tout, ils savent comment s'adapter aux différentes conditions de vague et de météo afin de toujours rester en sécurité.

9.3 Forces qui agissent sur une embarcation

Plusieurs forces agissent sur la coque d'une embarcation et l'obligent à se déplacer dans une certaine direction. Ces forces peuvent être produites par l'environnement ou encore par les systèmes de propulsion ou de direction.

Les forces environnementales qui affectent le mouvement horizontal d'une embarcation sont : le vent, les vagues et le courant. Rappelez-vous qu'en tant que navigateur vous ne maîtrisez aucunement ces forces. Prenez le temps d'observer comment le vent, les vagues et le courant agissent sur votre embarcation. Déterminez comment ces forces la font dériver. Remarquez l'angle et la vitesse de dérive. Les navigateurs doivent apprendre à utiliser les forces environnementales à leur avantage et à compenser pour celles-ci avec les systèmes de propulsion et de direction. Un bon dosage entre l'utilisation des forces et la compensation permet habituellement de manœuvrer en douceur et en sécurité.

9.3.1 Vents

Le vent agit sur les structures supérieures de l'embarcation ainsi que sur l'équipage (petites embarcations). La surface sur laquelle le vent agit peut être comparée à une voile. Nous allons donc utiliser le terme surface de voilure pour désigner cette surface même si ce texte ne s'applique pas uniquement aux voiliers. Le vent peut faire dériver une embarcation à une vitesse proportionnelle à la vitesse du vent et à la surface de voilure. L'orientation que prendra une embarcation lorsqu'elle dérive dépendra de la différence entre le centre de la surface de voilure et la région de la coque qui offre le plus de résistance latérale. Une embarcation qui possède une cabine surélevée près de la proue ainsi qu'un franc-bord bas à l'arrière aura tendance à se placer de sorte que la poupe soit au vent. Lorsque le tirant d'eau d'une embarcation est supérieur à l'arrière, l'emprise du vent sera la plus forte à l'avant. Un coup de vent qui arrive par le travers quand une telle embarcation manœuvre près d'un quai pourrait projeter la proue vers ce quai.

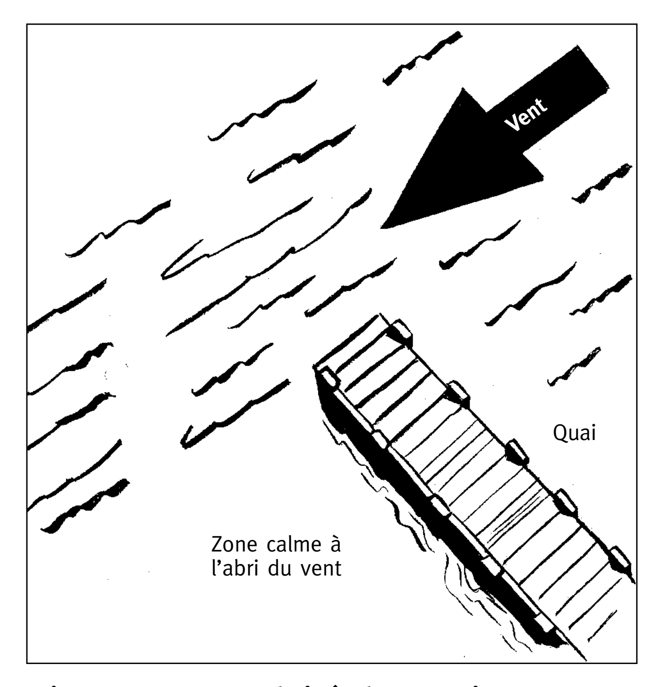


Figure 9.1 : Zone abritée d'un quai

Il devient essentiel d'avoir une bonne connaissance de la façon dont le vent affecte une embarcation lorsqu'il faut manœuvrer dans des endroits restreints (accostage, récupération d'un objet flottant ou manœuvre près d'autres embarcations). Lorsque vous manœuvrez près de quais ou de structures qui peuvent faire obstacle au vent, planifiez vos manœuvres de façon à pouvoir palier les changements de force et de direction du vent occasionnés par les obstructions.

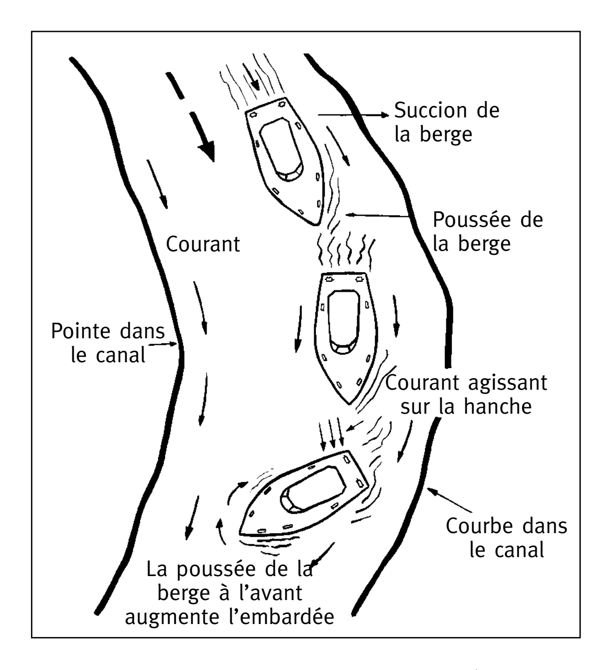
9.3.2 Vagues

Les vagues sont le produit de l'action du vent à la surface de l'eau. Elles peuvent affecter la manœuvre de plusieurs façons, selon leur hauteur, leur direction et leurs caractéristiques. Les embarcations qui réagissent beaucoup aux vagues peuvent, lorsqu'elles tanguent, exposer une partie normalement submergée de la coque. Dans ces situations, la proue ou la poupe pourrait être poussée par le vent lorsque l'embarcation est sur le dessus d'une crête et la partie de coque submergée être diminuée.

Il est possible de se mettre à l'abri du vent en naviguant dans les creux, entre les vagues de grandes tailles. Dans les creux, le vent peut être beaucoup moins fort que sur les crêtes. Les petites embarcations pourraient devoir effectuer des manœuvres correctives dans les creux avant de se diriger vers une crête.

9.3.3 Courants

Contrairement aux vents, les courants agiront sur la partie submergée de la coque d'une embarcation. Alors que les vents déplacent une embarcation par rapport à la masse d'eau, les courants déplacent celle-ci par rapport au fond. Un courant d'un nœud peut affecter une embarcation autant qu'un vent de 30 nœuds. Les forts courants peuvent facilement déplacer une embarcation contre le vent.



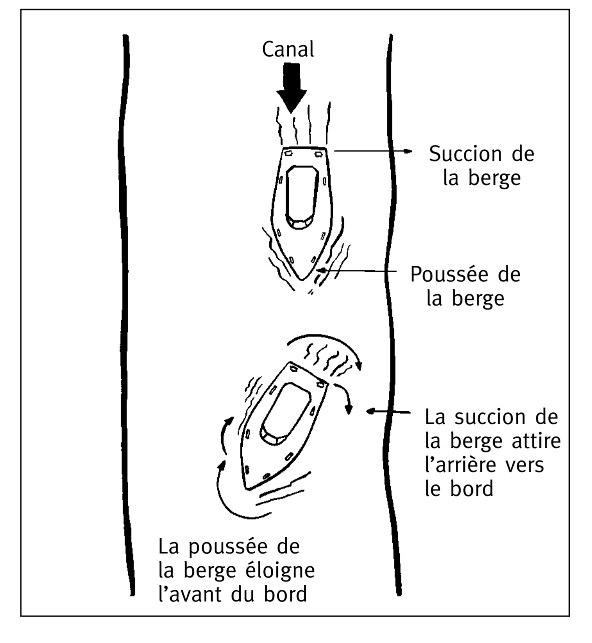
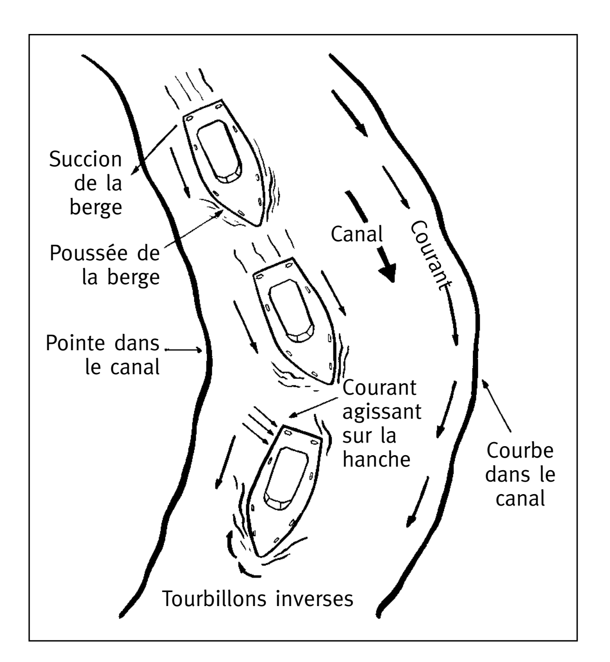


Figure 9.2a : L'effet du courant près de la rive dans un canal.

Apprenez à déceler les signes qui trahissent la présence de courant afin d'être bien préparé lorsque celui-ci affectera votre embarcation. Soyez particulièrement attentif aux remous et aux changements de direction du courant. Comme le vent, les objets peuvent faire obstruction au courant et en modifier la trajectoire et la force. Notez l'importance du courant près des quais ou près des piliers de soutien. Soyez prudent lorsque vous manœuvrez dans des endroits restreints, près d'une bouée ou d'une embarcation ancrée. Tentez d'estimer l'importance du courant en observant les remous près des bouées ou des quais. Observez aussi l'effet du courant sur les autres embarcations.



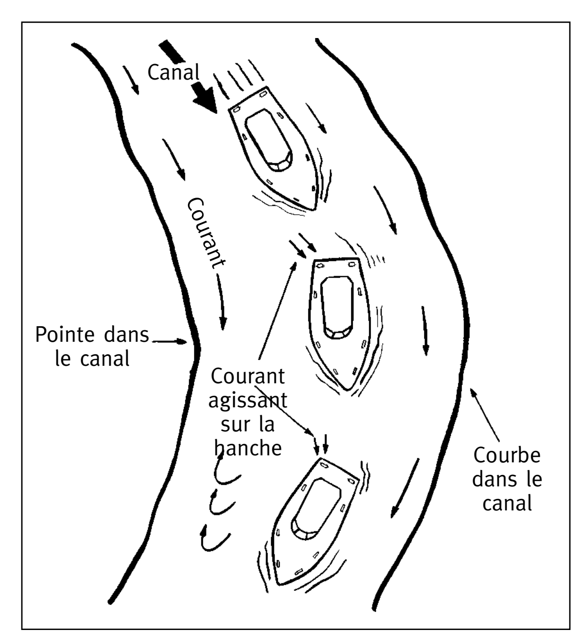


Figure 9.2b : L'effet du courant près de la rive dans un canal.

9.3.4 Forces environnementales combinées

Les conditions environnementales peuvent aller du calme parfait à la violente tempête. Même si vous n'utilisez pas votre embarcation dans des conditions de vent extrême, vous devez quand même tenir compte des forces environnementales.

Apprenez à prévoir les réactions de votre embarcation lorsqu'elle subit les effets du courant et du vent et tentez toujours de déterminer laquelle de ces deux forces est prédominante. Le courant peut être la force prédominante lorsque le vent ne souffle pas trop fort. Vous devez savoir ce qui se passera si vous rencontrez une bourrasque soudaine. Est-ce que votre embarcation se mettra à virer immédiatement?

Lorsque le courant coule dans la direction opposée au vent, attendez-vous à avoir des vagues plus pointues et plus rapprochées. Soyez particulièrement prudents lorsque le courant est forcé au travers d'un rétrécissement et que le vent souffle dans la direction opposée (ou inversement). Dans ces situations, l'effet d'entonnoir pourrait créer des vagues difficiles à prévoir et ce, même pour le navigateur d'expérience.

9.4 PROPULSION ET DIRECTION

Avant d'apprendre à compenser pour les forces associées aux systèmes de propulsion et de direction, vous devez connaître leur action sur votre embarcation.

La réflexion suivante sur le système de propulsion s'appuie sur les hypothèses suivantes :

- Si l'embarcation possède un seul moteur, celui-ci est monté au milieu de l'embarcation;
- Lorsque l'embrayage est en marche avant, l'hélice tourne dans le sens horaire (lorsqu'on l'observe de l'arrière) et dans le sens antihoraire (toujours observé de l'arrière) lorsque l'embrayage est en marche arrière;
- Lorsque deux moteurs sont présents, l'hélice tribord tourne dans le sens horaire (vers la droite) tandis que l'hélice de bâbord tourne dans le sens antihoraire (vers la gauche);
- Sachez que certaines unités sont dotées d'hélices à pas variable. Dans ces situations, le sens de rotation de l'hélice n'est jamais modifié.

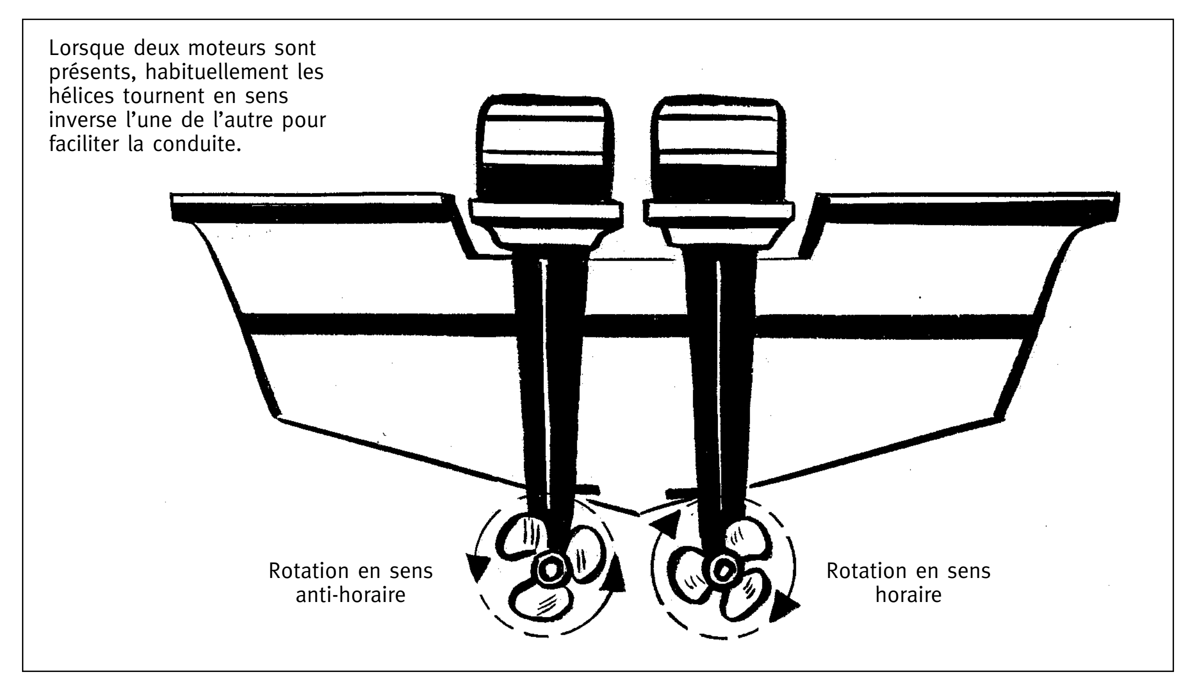


Figure 9.3 : Direction de la rotation d'une hélice en marche avant.

Pour déplacer une embarcation, il faut transférer à l'eau l'énergie produite par une source quelconque au moyen d'un mécanisme qui convertit la puissance du moteur en poussée. C'est cette poussée qui provoquera le déplacement de l'embarcation. Pour diriger efficacement un bateau, il faut aussi être en mesure de commander la direction autant de l'avant vers l'arrière que d'un côté à l'autre.

Les systèmes de propulsion et de direction sont considérés ensemble pour deux raisons. Premièrement, l'application d'une poussée à une embarcation est inutile s'il est impossible de maîtriser la direction du mouvement de l'embarcation. Deuxièmement, dans bien des cas, le système utilisé pour produire la poussée sert aussi utilisé à diriger l'embarcation. La poussée et le contrôle de la direction sont habituellement créés par une des trois méthodes suivantes :

- Une hélice et un gouvernail séparés;
- Une hélice et un gouvernail combinés et orientables (comme dans le cas d'un moteur hors-bord);
- Un système de pompe mécanique orientable appelé turbine.

Les trois méthodes précédentes ont leurs avantages et inconvénients sur le plan de l'efficacité, de la facilité d'entretien et de la manœuvrabilité. L'utilisation d'un type de propulsion et de direction particulier dépend habituellement des caractéristiques propres à une embarcation, des besoins de navigation, de l'entretien nécessaire et des préférences personnelles. Il n'existe pas de « meilleur choix » pouvant convenir à toutes les applications. Vous devez vous familiariser avec l'utilisation des différents types de propulsion et de direction et ce, peu importe celui que vous utilisez.

9.4.1 Arbre d'hélice, hélice et gouvernail

Dans les installations présentes sur les petites embarcations, l'arbre d'hélice pénètre la coque en formant un angle par rapport à la ligne de flottaison. Il en est ainsi parce que l'hélice doit être à l'extérieur et sous la coque tandis que le moteur doit être situé à l'intérieur. Il faut aussi prévoir un espace entre l'arc de rotation des pales de l'hélice et le bas de la coque. Les embarcations équipées d'une seule hélice sont habituellement pourvues d'un arbre d'hélice centré par rapport à l'axe transversal de l'embarcation. Toutefois, dans certaines installations, l'arbre d'hélice est légèrement décentré pour compenser le mouvement de torsion provoqué par l'hélice. Le gouvernail est normalement situé immédiatement après l'hélice.

La discussion sur les embarcations dotées de deux moteurs présentée dans ce manuel se limitera aux situations où les deux arbres d'hélice sont parallèles à l'axe longitudinal de l'embarcation. Nous considérerons que les gouvernails sont montés immédiatement en arrière des hélices et qu'ils pivotent verticalement.

9.4.1.1 Action de l'hélice

Lorsque les hélices tournent en marche avant, elles prennent l'eau située à l'avant de leurs pales et la forcent à se déplacer vers l'arrière en créant une zone de basse pression à l'avant et une zone de haute pression à l'arrière. Cette poussée se transmet à l'arbre d'hélice et force l'embarcation à se déplacer vers l'avant lorsque l'hélice tente de se diriger vers la zone de basse pression.

9.4.1.2 Courant d'hélice

Le courant qui va vers l'hélice est appelé courant de succion tandis que le courant qui produit la poussée est appelé courant de décharge. Le courant de décharge est toujours plus puissant et plus concentré que le courant de succion.

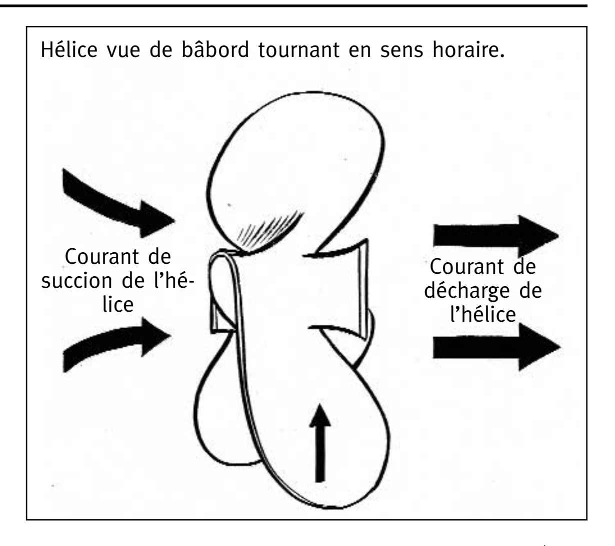


Figure 9.4 : Courant d'hélice

9.4.1.3 Force transversale

En plus de la poussée exercée dans l'axe de l'embarcation, l'hélice produira une force transversale. Les éléments suivants permettent d'expliquer cette force transversale :

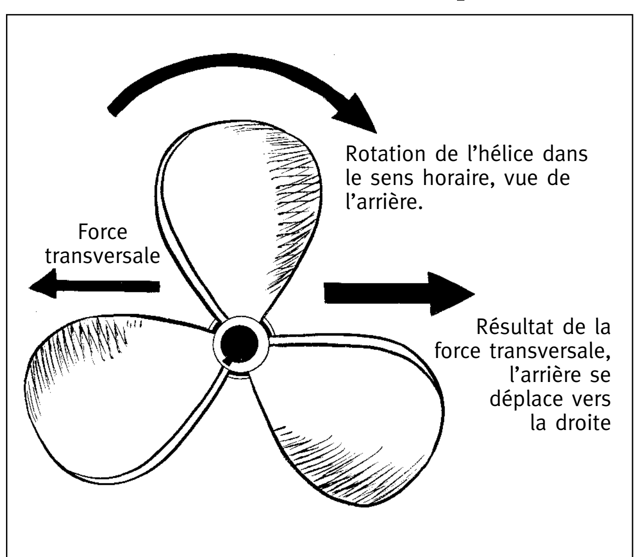


Figure 9.5 : Le concept de la force transversale

- La réaction de l'hélice aux interférences créées par la coque lorsque celle-ci se déplace, entraînant une couche d'eau avec elle;
- L'action du courant d'hélice sur le gouvernail;
- Le transfert d'énergie de la pale supérieure n'est pas égal à celui de la pale inférieure puisqu'une partie de l'énergie de la pale supérieure est perdue dans l'air (ce qui provoque les remous à l'arrière de l'embarcation) ou contre la coque. Les pales supérieures peuvent aussi provoquer une succion d'air vu leur faible profondeur.

L'angle de l'arbre d'hélice par rapport à la surface de l'eau fait en sorte que l'efficacité des pales est inégale. Les pales descendantes sont plus efficaces que les pales ascendantes.

FAITS IMPORTANTS :

- Pour une hélice tribord en marche avant, l'action de la force transversale provoquera un déplacement de la poupe vers tribord. En marche arrière, la poupe se déplacera vers bâbord.
- Pour une hélice bâbord, l'action de la force transversale sera inversée.

Pour vous souvenir facilement de l'effet de la force transversale, imaginez que l'hélice est une roue se déplaçant au sol. Lorsque la roue tourne dans le sens horaire, elle se déplace vers la droite. Autrement dit, lorsque l'hélice tourne dans le sens horaire (vu de l'arrière), la poupe se déplace vers tribord.

9.4.1.4 Cavitation

La cavitation survient généralement lorsque l'hélice tourne à haute vitesse et qu'un vide partiel provoque l'apparition de bulles d'air aux extrémités des pales de l'hélice. La cavitation peut aussi survenir lorsque vous tentez de faire tourner une hélice arrêtée à pleine vitesse, en passant rapidement de la marche avant à la marche arrière ou lorsque vous naviguez dans des eaux aérées.

La cavitation survient plus souvent en marche arrière quand l'hélice provoque une succion dans les eaux situées à l'arrière de l'embarcation (la coque n'étant pas là pour empêcher la succion de bulles d'air). Sur les moteurs hors-bord, ce phénomène est accentué lorsque les gaz d'échappement (sortant par l'hélice) subissent aussi la succion en marche arrière.

Nota : Une certaine quantité de cavitation est normale et inévitable. Dans ce manuel, lorsque nous parlerons de cavitation, nous ferons référence aux situations où la cavitation est suffisamment importante pour provoquer une perte de poussée significative. Pour retrouver la maîtrise de l'embarcation, il faudra réduire le régime du moteur pour ensuite l'augmenter graduellement lorsque les bulles se seront dissipées. La cavitation peut survenir sur toutes les embarcations, peu importe leur taille.

9.4.1.5 Action du gouvernail

Le gouvernail sert à diriger l'embarcation lorsque celle-ci se déplace sur l'eau et ce, même sans propulsion. Lorsque l'embarcation se déplace vers l'avant et que le gouvernail est droit, la pression de part et d'autre du gouvernail est relativement égale et l'embarcation poursuit sa course en ligne droite. Lorsque le gouvernail est tourné à bâbord ou à tribord, la pression diminue d'un côté et augmente de l'autre. Cette force oblige la poupe de l'embarcation à se déplacer d'un côté ou de l'autre. L'embarcation pivote, forçant la proue à se diriger du côté opposé au déplacement de la poupe.

La vitesse de déplacement de l'eau lorsqu'elle passe de part et d'autre du gouvernail a une incidence majeure sur l'efficacité du gouvernail. Le courant de décharge de l'hélice en mouvement augmente la vitesse de déplacement de l'eau et accroît l'efficacité du gouvernail. De plus, quand on tourne le gouvernail lorsque l'hélice est en mouvement, la moitié du courant de décharge est déviée, ce qui contribue à augmenter la force qui fera pivoter l'embarcation.

Lorsque l'embarcation fait marche arrière, le gouvernail se trouve dans le courant de succion de l'hélice. Le gouvernail ne pourra donc dévier le courant de décharge. Puisque le courant de succion n'est ni aussi fort ni aussi concentré que le courant de décharge, l'eau passant de part et d'autre du gouvernail ne sera pas accélérée de façon significative. L'effet combiné du courant d'hélice et du gouvernail en marche arrière ne sera qu'une fraction de celui qui est obtenu en marche avant.

Puisque l'efficacité du gouvernail dépend du courant d'eau qui circule de chaque côté de celui-ci, il faut s'attendre à une perte d'efficacité lorsqu'il y a cavitation et expulsion d'air dans le courant de décharge.

9.4.2 Moteurs hors-bord ou semi-hors-bord

Les moteurs hors-bord ou semi-hors-bord sont considérés ensemble puisqu'ils possèdent tous deux une hélice et un pied de moteur orientable. Cette caractéristique permet d'orienter le courant de décharge et confère une maniabilité accrue. De plus, sur les embarcations munies de moteurs hors-bord ou semi-hors-bord, la poussée est produite à partir d'un point situé en arrière de la coque.

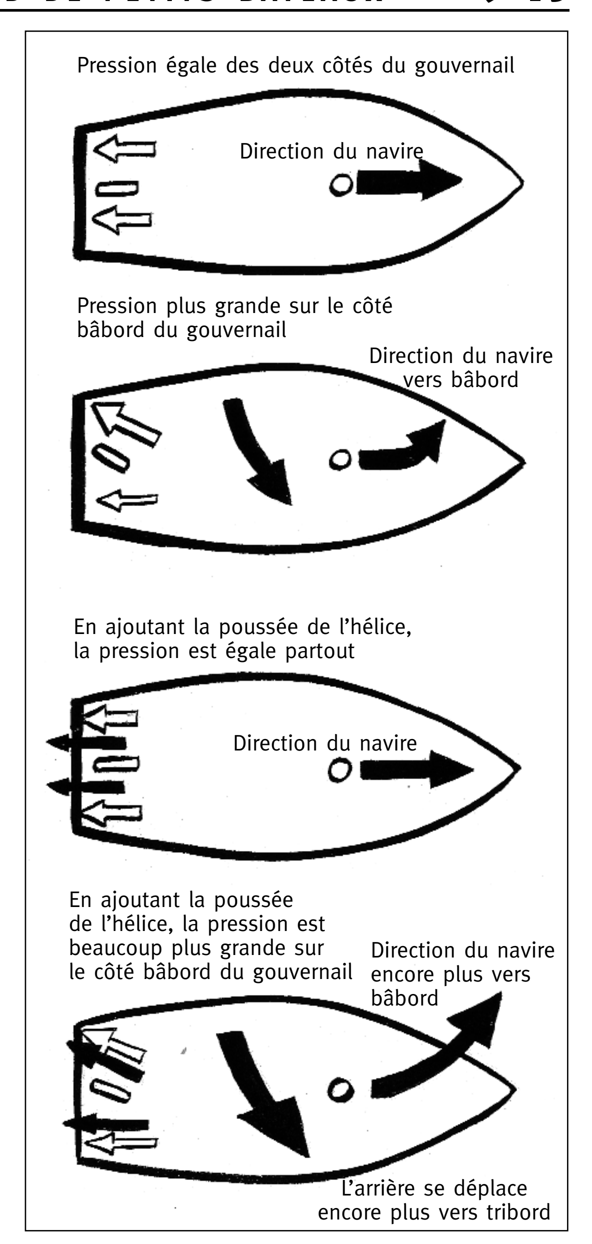


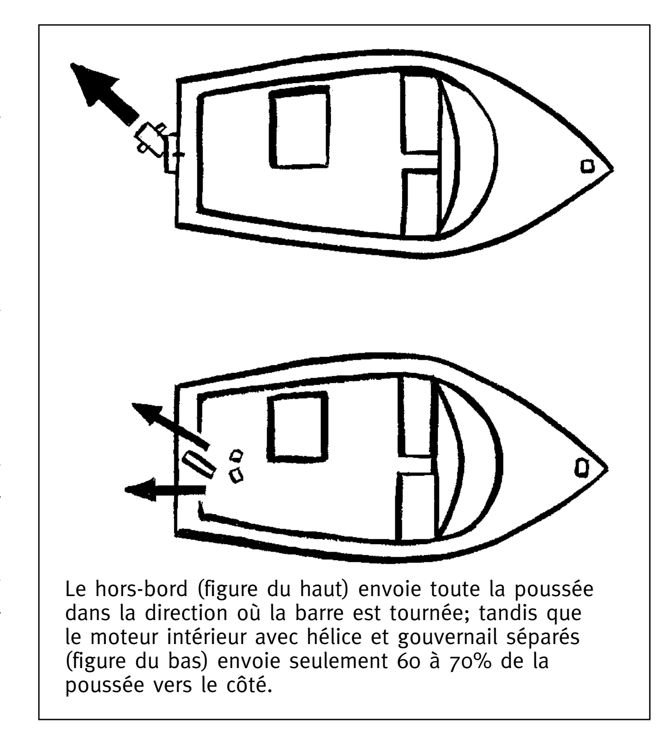
Figure 9.6 : Effet de l'action du gouvernail sur la direction du navire

Le pied de moteur contient le carter d'engrenage, un système d'attache pouvant pivoter et, dans bien des cas, une sortie pour les gaz d'échappement passant par le centre de l'hélice. Plusieurs carters d'engrenage ont plus de 15 centimètres (6 pouces) de diamètre. La plupart des moteurs hors-bord et semi-hors-bord permettent d'orienter le courant de décharge jusqu'à 35 ou 40 degrés par rapport à l'axe longitudinal de l'embarcation. De plus, ils permettent aussi habituellement de modifier l'assiette de l'embarcation en changeant l'angle de l'hélice par rapport à la surface de l'eau.

Sur le plan de la manœuvre, la plus grande différence entre les moteurs hors-bord et semi-hors-bord se situe au niveau de la direction. Les moteurs hors-bord, à cause de leur orientation verticale, ont tendance à rendre le volant plus difficile à tourner en situation d'accélération ou de virage serré sur tribord. Un navigateur pris par surprise pourrait avoir de la difficulté à redresser l'embarcation à temps. Le meilleur moyen d'annuler cet effet est de réduire immédiatement le régime du moteur avant de tenter de redresser l'embarcation.

9.4.2.1 Poussée et contrôle de la direction

Les moteurs hors-bord ou semi-hors-bord ont un petit aileron de direction sous l'hélice. Le pied de moteur, au-dessus du carter d'engrenage, a la forme d'une aile. Même si ces deux caractéristiques contribuent à diriger l'embarcation lorsqu'elle est en course, le contrôle de la direction est en majeure partie assuré par l'orientation du courant de décharge. Cette poussée orientable procure un moyen de contrôle de la direction extrêmement efficace. Lorsque les hélices ne tournent pas, le pied de moteur agit comme un gouvernail, mais son efficacité est limitée.

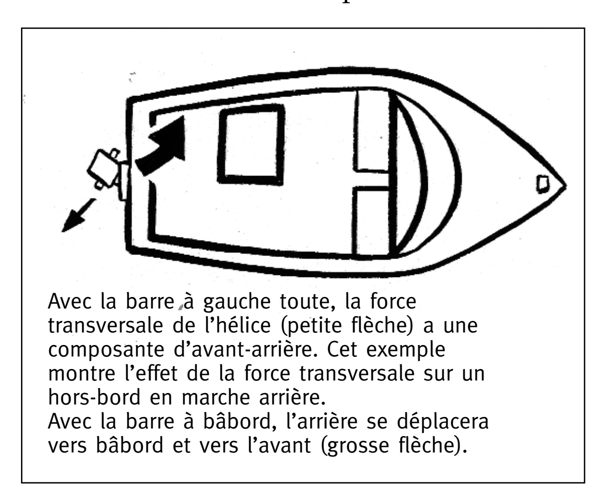


Le hors-bord (figure du haut) envoie toute la poussée dans la direction où la barre est tournée; tandis que le moteur intérieur avec hélice et gouvernail séparés (figure du bas) envoie seulement 60 à 70% de la poussée vers le côté.

Figure 9.7 : Direction de la poussée avec un hors-bord et avec un moteur intérieur

9.4.2.2 Force transversale de l'hélice

En marche arrière, vous pouvez diriger la poussée d'un moteur hors-bord ou semi-hors-bord de sorte que la poupe soit déplacée vers bâbord ou tribord. La force transversale, lorsque l'hélice est tournée complètement vers bâbord et que le moteur est en marche arrière, induit un mouvement vers l'avant qui peut être contré en ramenant légèrement l'hélice vers le centre. Lorsque l'hélice est tournée complètement à tribord, la force transversale provoque un mouvement vers l'arrière et un déplacement qui annule partiellement le mouvement initial vers tribord. Plusieurs pieds de moteur sont équipés d'un petit aileron vertical, légèrement décentré, situé directement au-dessus et en arrière de l'hélice. Cet aileron permet de contrer une partie de la force transversale.



Avec la barre à gauche toute, la force transversale de l'hélice (petite flèche) a une composante d'avant-arrière. Cet exemple montre l'effet de la force transversale sur un hors-bord en marche arrière.
Avec la barre à bâbord, l'arrière se déplacera vers bâbord et vers l'avant (grosse flèche).

Figure 9.8 : Force transversale sur un hors-bord.

9.4.2.3 Poussée verticale

Les moteurs hors-bord et semi-hors-bord permettent habituellement un contrôle de la poussée verticale de l'hélice. Le système de levage du moteur permet de modifier l'angle d'attaque entre l'axe de rotation de l'hélice, la ligne de flottaison et la surface de l'eau. La modification de la poussée verticale, spécialement lorsque celle-ci est appliquée derrière le tableau arrière, permettra de changer l'assiette de l'embarcation pour compenser son chargement excessif ou pour changer la manœuvrabilité par gros temps.

Une deuxième poussée verticale, qui n'a rien à voir avec l'assiette, peut se produire dans un virage serré. Lorsqu'une embarcation dont la coque est propice à ce phénomène effectue un virage serré, la poussée appliquée sur le côté forcera l'embarcation à s'incliner. Les moteurs pousseront alors le tableau arrière vers le haut, forçant ainsi l'embarcation à tourner encore plus rapidement.

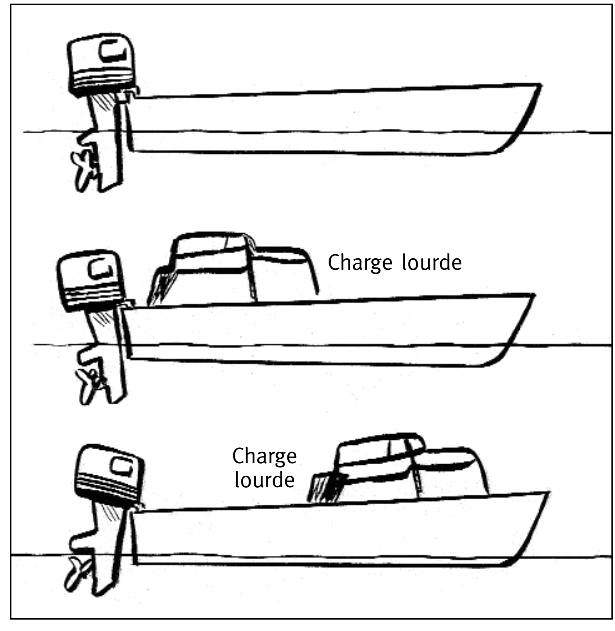


Figure9.9 : Utiliser l'assiette pour compenser le chargement excessif

ATTENTION

Dans les embarcations équipées de moteurs hors-bord puissants, telles que les embarcations rapides de secours, l'utilisation des moteurs à haut régime durant un virage serré peut provoquer une perte de maîtrise de l'embarcation ou l'éjection des membres d'équipage ou du navigateur. Dans ce type d'embarcation, le port du coupe-contact est nécessaire en tout temps.

9.4.2.4 Cavitation (moteurs hors-bord ou semi-hors-bord)

Tel qu'il est décrit précédemment, la cavitation survient souvent lorsque les moteurs hors-bord sont en marche arrière. Le risque de cavitation est d'autant plus grand quand les gaz d'échappement sortent par l'hélice. Les moteurs hors-bord et semi-hors-bord sont munis de plaques anti-cavitation au-dessus de l'hélice. Malgré la présence de ces plaques, il faudra prendre des précautions pour limiter le problème et ce, en cas de manœuvres en marche arrière.

9.4.3 Turbines

Les turbines fonctionnent en aspirant de l'eau à l'avant et en la projetant vers l'arrière. La succion de la turbine est située un peu plus à l'avant, à l'endroit où le tirant d'eau est le plus élevé, près de l'arrière de l'embarcation. La tuyère est située à l'arrière, et elle sort habituellement par le tableau arrière. L'entrée d'eau de la turbine a un diamètre beaucoup plus grand que celui de la tuyère. Le volume d'eau qui entre est le même que celui qui sort. La turbine agit donc un peu comme un entonnoir en forçant un grand volume d'eau au travers d'une petite ouverture, ce qui crée un puissant jet à la sortie. Les embarcations munies de turbines n'ont rien sous la coque, ce qui rend possible la navigation en eaux très peu profondes.

9.4.3.1 Poussée et contrôle de la direction

Le contrôle de l'embarcation s'effectue en orientant le courant de décharge. Pour accélérer, la poussée est orientée directement vers l'arrière, dans l'axe de l'embarcation. Pour tourner, il faut faire pivoter la tuyère pour dévier la poussée d'un côté ou de l'autre. Un déflecteur en forme de chaudière, pouvant se rabattre directement à la sortie du courant de décharge, permet de dévier la poussée vers l'avant et de reculer. Certains modèles ont un jet orientable verticalement, grâce auquel on peut exercer un certain contrôle sur l'assiette. Avec ce type de turbine, il est possible d'ajuster la poussée pour compenser un chargement excessif ou permettre une manœuvrabilité accrue.

Le système à turbine ne permet aucune maîtrise de la direction lorsque le moteur est au neutre. Pour diriger l'embarcation, il faut nécessairement que la turbine tourne pour orienter la poussée. Le système à turbine ne possède aucun moyen intrinsèque permettant de maîtriser la direction lorsque le moteur est au point mort.

9.4.3.2 Aucune force transversale

Les moteurs à turbine ne produisent pas de force transversale. Le seul moyen de déplacer la poupe d'un côté ou de l'autre est d'orienter la poussée.

9.4.3.3 Cavitation (moteurs à turbine)

Les turbines tournent à une vitesse extrêmement élevée, ce qui rend ces moteurs particulièrement susceptibles de cavitation. Toutefois, bien que la présence d'air soit fréquente, elle se traduit rarement par une perte effective de poussée. Sur de nombreux modèles de turbine, un indicateur témoin de la performance de la turbine permet de savoir si celle-ci subit les effets de la cavitation ou pas. Cet indicateur se présente sous la forme d'un jet propulsé en hauteur, à l'arrière de l'embarcation.

Puisque la turbine tourne toujours dans le même sens, le passage de la marche avant à la marche arrière ne favorisera pas, à lui seul, la cavitation. Par contre, lorsque la poussée est redirigée vers l'avant, de l'eau aérée peut être aspirée dans la turbine, ce qui peut provoquer une diminution de la poussée effective. Comme pour tous les autres systèmes de propulsion, pour diminuer la cavitation, il faut réduire le régime du moteur et sortir de la zone d'eau aérée.

À cause de leurs limitations, les moteurs à turbine ne sont pas recommandés pour des applications SAR.

9.5 CARACTÉRISTIQUES DE MANŒUVRABILITÉ

9.5.1 Caractéristiques inhérentes

Apprenez à « sentir » votre embarcation afin de ne faire qu'un avec elle et que celle-ci devienne une extension de votre propre corps. Soyez attentif aux détails tels que :

- La distance d'arrêt lorsque vous passez de la marche avant au neutre. Les coques planantes vont s'asseoir et ralentir plus rapidement que les coques à déplacement.
- La sensation de la manette d'embrayage : de la marche avant au neutre, du neutre à la marche arrière, la distance à parcourir avec la manette pour engager ou désengager l'embrayage. Est-ce qu'il est facile de sentir le moment où l'embrayage s'engage?
- Combien de temps faut-il pour inverser le mouvement de l'embarcation en utilisant les moteurs en propulsion inverse?
- À quelle vitesse l'embarcation recule-t-elle? Peut-elle reculer contre le vent? Quel est l'effet de la force transversale?
- Quelle position prend l'embarcation lorsqu'elle dérive dans le vent, le courant ou dans les vagues?
- Si votre embarcation possède deux hélices, jusqu'à quelle vitesse de vent ou de courant pouvez-vous faire pivoter efficacement l'embarcation en opposant le mouvement des hélices?
- Quelle est l'efficacité de vos hélices en marche arrière? Les hélices sont conçues pour être efficaces en marche avant, pas en marche arrière.

9.5.2 Caractéristiques propres aux embarcations à hélice unique

Les embarcations à hélice unique présentent le plus haut niveau de défi pour un navigateur. Les embarcations à hélice unique se manœuvrent par l'application des forces produites par l'hélice et par le système de direction.

9.5.2.1 À la dérive

Lorsqu'une embarcation à moteur est à la dérive, l'utilisation du système de direction n'aura aucun effet sur l'orientation du mouvement de l'embarcation. Les embarcations à moteur dépendent d'un courant de décharge dirigé vers l'arrière pour aller d'avant et vice versa. Le contrôle de la direction est possible en déviant le courant de décharge au moyen d'un gouvernail.

9.5.2.2 Marche avant avec une hélice à rotation à droite

Lorsque l'hélice tourne en marche avant, elle produit deux forces ou poussées qui obligent l'embarcation à se déplacer. Le courant de décharge entraîne l'embarcation vers l'avant tandis que la force transversale déplacera l'embarcation vers un côté.

Pour vous aider à visualiser ce phénomène, imaginez que vous regardez l'hélice par l'arrière. Selon le sens de la rotation de l'hélice, la poussée inégale des pales de l'hélice produira une force latérale qui déplacera l'arrière de l'embarcation comme si l'hélice était une roue touchant le fond.

L'effet initial d'une hélice à rotation à droite sur une embarcation à hélice unique sera de forcer la poupe à se déplacer vers tribord. Il existe des exceptions à cela, mais, généralement, c'est ce qui se produira. L'influence de la force transversale deviendra de moins en moins importante lorsque l'embarcation prendra de la vitesse. Certaines embarcations seront toujours affectées par la force transversale et nécessiteront une correction manuelle pour maintenir une course rectiligne.

9.5.2.3 Marche arrière avec une hélice à rotation à droite

En marche arrière, la poupe des embarcations à hélice unique est souvent déplacée vers bâbord. La force transversale, l'interaction entre l'hélice et la forme de la coque ainsi que le dégagement entre le bout des pales de l'hélice et le fond de la coque sont tous responsables de ce phénomène. Certaines embarcations peuvent être déviées à tribord en reculant (ce qui est très rare) ou encore, réagiront de façon imprévisible (souvent à cause de facteurs externes). Dans tous ces cas, puisqu'il existe plusieurs facteurs à considérer, il est prudent de bien connaître les caractéristiques propres à son embarcation. Souvenez-vous que la plupart des embarcations reculeront vers bâbord ou au vent. Soyez conscient que le vent et le courant peuvent provoquer des comportements inhabituels.

9.5.2.4 Position du gouvernail et marche arrière

Lorsque les circonstances le permettent, placez toujours le gouvernail en position neutre avant d'embrayer de reculons pour éviter de l'endommager. Lorsque l'embarcation commence à prendre de la vitesse, l'effet du gouvernail sur la manœuvre deviendra significatif. À ce moment, l'embarcation pourra être manœuvrée un peu comme une voiture. Lorsque vous reculez dans le vent, placez toujours le gouvernail en position neutre avant d'embrayer en marche arrière.

9.5.3 Caractéristiques des embarcations à deux hélices

Les embarcations ayant deux hélices tournant dans la même direction se comporteront comme des embarcations à hélice unique. Sur les autres embarcations, l'hélice bâbord tourne vers la gauche tandis que l'hélice tribord tourne vers la droite. En d'autres mots, vue de la poupe, l'hélice bâbord tourne dans le sens antihoraire alors que l'hélice tribord tourne dans le sens horaire. Sur la plupart des installations, un gouvernail sera placé derrière chaque hélice. Dans ces situations, les principes de base décrits dans la section précédente, concernant l'action de l'hélice, s'appliqueront ici aussi.

La différence majeure entre les embarcations à hélice unique et les embarcations à hélices doubles est que lorsque les hélices tournent en sens opposés, les forces transversales s'annulent (lorsque les moteurs tournent à la même vitesse). Cette caractéristique propre aux embarcations à hélices doubles confère des avantages certains durant les manœuvres par endroits restreints puisqu'il devient possible de contrôler la poussée de chaque hélice.

9.5.3.1 Hélice bâbord stoppée

Lorsque l'hélice bâbord est stoppée, que le gouvernail est en position neutre et que l'hélice tribord est en marche avant, l'embarcation effectuera un large virage sur bâbord en avançant lentement.

Lorsque l'hélice bâbord est stoppée, que le gouvernail est en position neutre et que l'hélice tribord est en marche arrière, l'embarcation effectuera un large virage sur bâbord en reculant lentement.

9.5.3.2 Hélice tribord stoppée

Lorsque l'hélice tribord est stoppée, que le gouvernail est en position neutre et que l'hélice bâbord est en marche avant, l'embarcation effectuera un large virage sur tribord en avançant lentement.

Lorsque l'hélice tribord est stoppée, que le gouvernail est en position neutre et que l'hélice bâbord est en marche arrière, l'embarcation effectuera un large virage sur tribord en reculant lentement.

9.5.3.3 Pivot à deux hélices

Lorsqu'une embarcation à hélices doubles est immobilisée, il est possible de la faire pivoter dans un espace légèrement supérieur à sa longueur en opposant les hélices (c'est-à-dire en embrayant un moteur en marche avant et l'autre en marche arrière). Lorsque vous effectuez cette manœuvre, il est préférable de placer le ou les gouvernails en position neutre afin que ceux-ci ne dévient pas le courant de décharge. Lorsque le courant de décharge est dévié, l'effet de pivot obtenu en opposant les hélices n'est pas aussi fort.

Une hélice en marche avant produit une poussée plus importante qu'une même hélice en marche arrière (pour un même régime de moteur). Lorsque vous effectuez un pivot à deux hélices, ceci deviendra particulièrement évident. Lorsque les deux moteurs tournent à la même vitesse, l'embarcation se déplacera lentement vers l'avant. Pour obtenir un pivot parfait, il faudra donc augmenter le régime du moteur embrayé en marche arrière afin d'annuler la poussée de l'hélice en marche avant.

ATTENTION

Cette manœuvre NE doit PAS être effectuée à haut régime. Souvenez-vous que le point de pivot est situé à mi-chemin entre les deux hélices. Le bras de levier qui permet de déplacer l'embarcation est donc très court. Lorsque cette manœuvre n'est pas efficace à bas régime, vous devrez considérer l'utilisation d'une manœuvre plus appropriée.

9.5.3.4 Contrôle de la direction sur une embarcation à deux hélices

Advenant un bris du système de direction, l'embarcation à deux hélices pourra quand même être manœuvrée seulement au moyen des hélices. Pour vous diriger à bâbord, augmentez simplement le régime du moteur tribord et vice versa.

À basse vitesse, vous pouvez aussi mettre un moteur au neutre ou encore, l'embrayer de reculons pour augmenter la manœuvrabilité.

9.5.4 Caractéristiques des moteurs hors-bord ou semi-hors-bord

La manœuvre des embarcations munies de moteurs hors-bord ou semi-hors-bord est très différente de la manœuvre d'embarcations munies de moteurs internes. Puisque les moteurs hors-bord et semi-hors-bord ont des caractéristiques de manœuvre similaires, ils seront considérés ensemble dans la section suivante. La terminologie relative aux deux types de moteurs sera utilisée de façon interchangeable.

9.5.4.1 Différences majeures

Il est plus facile de manœuvrer avec les moteurs hors-bord qu'avec les moteurs internes. Les caractéristiques des moteurs hors-bord ou semi-hors-bord sont les suivantes :

- Les systèmes de gouverne et de propulsion sont combinés, ce qui permet d'augmenter la manœuvrabilité.
- Durant les opérations en marche arrière, l'effet combiné du pied de moteur (comme gouvernail) et de l'hélice (poussée orientable) accroît, encore une fois, la manœuvrabilité.
- Au neutre, le pied des moteurs hors-bord ou semi-hors-bord est un peu moins efficace que le gouvernail d'une embarcation à moteur interne lorsque celui-ci est grand. L'efficacité du pied de moteur, toutefois, est similaire au gouvernail des embarcations à moteurs internes conçues pour la vitesse.
- Les petites embarcations à moteurs hors-bord utilisent une poignée similaire à la barre franche présente sur les petits voiliers. Déplacer la poignée d'un côté ou de l'autre fera déplacer la poupe dans la même direction, obligeant ainsi la proue à se déplacer dans la direction opposée.
- La poussée des pales ascendantes et des pales descendantes est pratiquement la même puisque l'hélice est habituellement à l'horizontale. Sur les unités de plus grande dimension, le réglage de l'assiette pourrait avoir une influence sur ce phénomène.
- Dans le cadre des manœuvres d'accostage, la manœuvre des embarcations à moteur hors-bord est similaire à celle des embarcations à moteur interne. La manœuvrabilité accrue des embarcations à moteurs hors-bord rend l'opération un peu plus simple. À l'approche du quai, il est possible de rapprocher la poupe en embrayant en marche arrière et en pointant l'hélice vers le quai.
- Au départ d'un quai dans des situations où l'espace de manœuvre est très restreint, il est possible d'éloigner la poupe du quai afin de faciliter la manœuvre de départ.
- Sur les embarcations munies de deux moteurs, la manœuvre est encore plus simple puisqu'il est possible d'utiliser le pivot à deux hélices.
- La plupart des embarcations munies de moteurs hors-bord ou semi-hors-bord sont munis d'un système de levage du pied de moteur, qui permet de commander l'assiette de l'embarcation. Grâce à cette caractéristique, on peut ajuster l'assiette en fonction de l'état de la mer.

9.6 TYPES DE COQUES

9.6.1 Coques à déplacement

Le terme coque à déplacement s'explique du fait que les embarcations munies de ce type de coque « déplacent » une masse d'eau égale à la masse de l'embarcation. En route, une embarcation munie d'une telle coque déplace l'eau en la poussant de part et d'autre de la coque. La masse d'eau ainsi déplacée est toujours égale au poids de l'embarcation.

9.6.1.1 Résistance et vitesse de coque

La proue de l'embarcation « fend » l'eau et en pousse une partie vers l'avant. La pression à l'avant de l'embarcation est donc augmentée, et c'est ce qui explique la présence de la vague de proue. Sur les côtés de l'embarcation, on note la présence d'une dépression causée par le mouvement latéral et vers le bas de l'eau. Près de la poupe, une autre vague se forme lorsque l'eau remplit le vide créé par le passage de la coque. Il en résulte un système de vagues en V qu'on peut observer facilement. Ce système de vagues produit souvent une dépression autour de l'embarcation. Lorsque ce phénomène se produit, la coque doit s'enfoncer un peu plus afin de maintenir l'équilibre entre son propre poids et le poids de la masse d'eau déplacée.

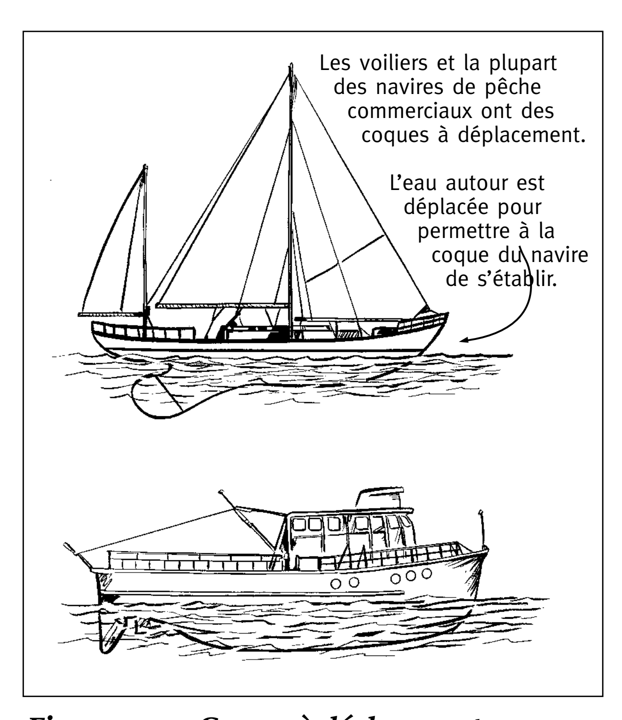


Figure 9.10 : Coques à déplacement

Les explications précédentes peuvent paraître compliquées mais, en réalité, elles ne sont qu'une simplification vulgarisée du phénomène réel. La situation peut être résumée en mentionnant que le mouvement d'une embarcation munie d'une coque à déplacement produit une série de régions de hautes et de basses pressions dans l'eau entourant la coque. Les régions de haute pression provoquent des crêtes (ou vagues), et les régions de basse pression provoquent des creux (ou dépressions). Les vagues se propagent parce que l'eau « n'aime pas » être à un niveau inférieur ou supérieur au niveau moyen. En se propageant, chaque crête inonde le creux qui l'entoure. La propagation d'une vague est une réaction en chaîne qui peut être comparée à la chute séquentielle d'une série de dominos.

La vitesse de propagation d'une vague à la surface de l'eau dépend de la longueur de la vague en question. Plus les vagues sont longues, plus les crêtes et les creux couvrent une grande surface, et plus la vague se déplace rapidement. Puisque les vagues ne se déplacent pratiquement jamais seules, il est commode de mesurer la longueur de la vague (ou la longueur d'onde, puisqu'une vague est essentiellement une onde) en mesurant la distance entre deux crêtes. Des mesures empiriques ont permis de déterminer que la vitesse d'une vague (en nœuds) est égale à la racine carrée de la longueur d'onde multipliée par un facteur de 1,34 ($S = 1.34\sqrt{WL}$).

Les vagues transmettent de l'énergie. Pour s'en convaincre, il suffit de les voir déferler sur une plage. Les vagues peuvent être créées par la force du vent ou par l'énergie dégagée par le système de propulsion d'une embarcation (à moteur ou à voile). L'énergie dispersée est proportionnelle à la taille des vagues. Elle peut aussi être vue comme une représentation de la résistance s'opposant à la formation d'une vague.

À partir des informations précédentes, il devient possible de comprendre pourquoi les coques à déplacement ont une vitesse maximale restreinte. La vitesse d'un système de vague créée par une coque en mouvement est déterminée par la vitesse de déplacement de la coque en question. Lorsqu'une embarcation se déplace lentement, la longueur d'onde (c'est-à-dire la longueur entre deux crêtes de vagues) est inférieure à la longueur à la ligne de flottaison, le niveau d'eau autour de l'embarcation demeure près de la normale, et la résistance au mouvement est modérée. Lorsque la vitesse de l'embarcation augmente au point où la longueur d'onde devient supérieure à la longueur à la ligne de flottaison, la coque commencera à s'enfoncer dans le creux situé entre les vagues. Si la vitesse est augmentée encore, la crête située à la proue demeura en place, mais la crête située à la poupe sera déplacée vers l'arrière. À une vitesse égale à 1,34 fois la racine carrée de la longueur à la ligne de flottaison ($S = 1.34\sqrt{WL}$), la vague sera positionnée directement à la poupe. Une autre augmentation de vitesse déplacera la vague de poupe plus en arrière et obligera l'embarcation à s'asseoir dans le creux. Puisque la vague de proue n'a pas changé de position, l'embarcation se retrouve maintenant sur la pente ascendante de la vague de proue. Si la vitesse est augmentée plus encore, la vague de poupe se déplacera encore plus vers l'arrière, et l'embarcation se retrouvera sur une pente plus abrupte lorsque la taille de la vague de proue augmentera. À partir de ce moment, l'énergie créée en augmentant le régime du moteur sera gaspillée à combattre l'énorme résistance contre laquelle l'embarcation devra lutter pour avancer et aucune augmentation significative de vitesse ne sera observée. Le résultat de la formule ($S = 1.34\sqrt{WL}$) est donc considéré comme la vitesse maximale théorique que peuvent atteindre les embarcations munies d'une coque à déplacement. Cette formule est directement reliée à la vitesse de propagation des vagues et donne une approximation de la limite de vitesse pratique pour une embarcation de ce type. Lorsque le ratio vitesse/longueur s'approche de 2, l'embarcation entre dans un mode de transition entre le mode « déplacement » et le mode « planant ».

9.6.2 Coques semi-planantes

Les coques semi-planantes (ou à semi-déplacement, selon le point de vue), sont prévues pour fonctionner avec une efficacité raisonnable dans la zone de transition où le ratio vitesse/longueur se situe entre 1,34 et 2,5. Lorsque le ratio dépasse 1,34 et que la vague de poupe se retrouve plus à l'arrière, la forme de la poupe permet d'avoir une flottabilité accrue. Ceci prévient la modification de l'assiette et empêche la résistance de devenir trop importante. De plus, la forme de la proue oblige la vague de proue à se former un peu plus à l'avant. Le système de vague se trouve donc déplacé vers l'avant.

Les coques semi-planantes sont des compromis, et elles ont surtout pour avantages une économie de carburant et une vitesse de pointe souvent suffisante pour éviter de se faire rattraper par un orage.

À un ratio vitesse/longueur de moins de 0,9, la vague de poupe se situe habituellement à mi-chemin entre la proue et la poupe. La longueur de la flèche, dans la figure 9.12, indique la longueur d'onde du système de vague induit par le mouvement de l'embarcation.

Lorsque le ratio vitesse/longueur atteint 1,4, les vagues de proue et de poupe deviennent plus grosses et se séparent.

À un ratio vitesse/longueur de 2,0, la crête de la vague de poupe est située complètement à l'arrière de l'embarcation. L'assiette est modifiée, et le moteur doit pousser l'embarcation contre la pente de la vague.

Les coques ayant un coefficient prismatique élevé ont une poupe pleine. À des ratios vitesse/longueur plus élevés, ce type de coque génère moins de friction et de résistance que les embarcations à poupe carrée. Ceci est principalement dû à la largeur plus importante de l'embarcation, qui procure une flottabilité accrue et prévient un talonnage excessif de la poupe. La forme de la proue, sur ces types de coques, permet à la vague de proue de se former un peu plus à l'avant, ce qui augmente la longueur d'onde du système de vague induit.

9.6.3 Coques planantes

Bien que les moteurs soient assez récents, les coques à déplacement, quant à elles, existent et évoluent depuis des milliers d'années. Les coques planantes, de leur côté, sont à peine plus vieilles que l'avion. Il y a fort à parier que même les meilleures embarcations à coque planante d'aujourd'hui, bien qu'elles soient de loin supérieures aux designs précédents, seront dépassées d'ici peu de temps. La présente section énonce les principes fondamentaux s'appliquant aux coques planantes ainsi que quelques-unes des dernières innovations dans le domaine.

9.6.3.1 Définition du planage

La plupart des gens savent que pour planer, il faut glisser sur la surface de l'eau. Bien que vraie, l'affirmation précédente n'est qu'une simplification du phénomène. Les paragraphes suivants fournissent plus de détails à ce sujet.

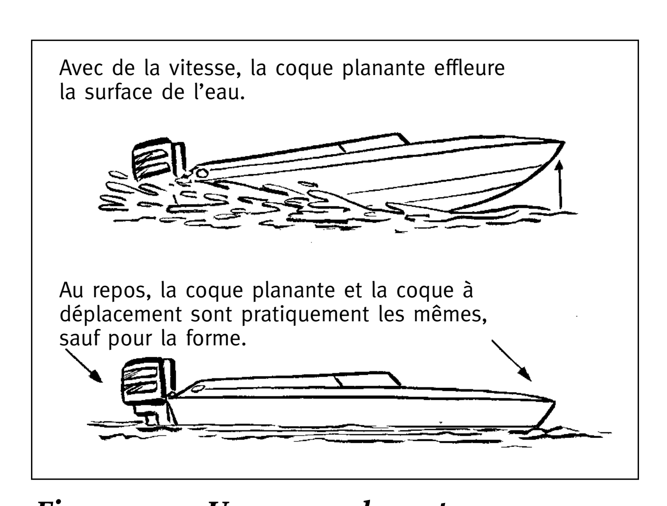


Figure 9.11 : Une coque planante

Toutes les embarcations ayant une coque à déplacement, y compris les embarcations à coque planante lorsqu'elles se déplacent à basse vitesse, sont maintenues à la surface de l'eau en déplaçant un poids d'eau égal au poids de l'embarcation. Ce phénomène est possible parce que l'eau ne « peut pas faire la différence » entre le bateau et la masse d'eau qui occupait l'espace avant que celui-ci ne soit mis à l'eau. L'eau exerce la même poussée sur les objets qui y sont plongés que sur elle-même. Lorsqu'une embarcation est mise à l'eau, elle s'enfonce jusqu'à ce que le poids d'eau déplacée soit égal à son propre poids.

Plusieurs embarcations, et particulièrement les embarcations à coque planante, convertissent une partie de l'énergie du déplacement en poussée verticale lorsqu'elles dévient l'eau vers le bas. Une pierre plate qui fait des ricochets sur l'eau obtient une poussée verticale par le même phénomène. Contrairement aux roches plates, les embarcations à coques planantes ne peuvent jamais obtenir une poussée verticale suffisante pour sortir de l'eau complètement (quoique certains modèles très rapides y arrivent presque). Avec une poussée aérodynamique supplémentaire, les hydroglisseurs conçus pour les régates peuvent facilement sortir de l'eau complètement (ce qui, la plupart du temps, se termine par un écrasement brutal).

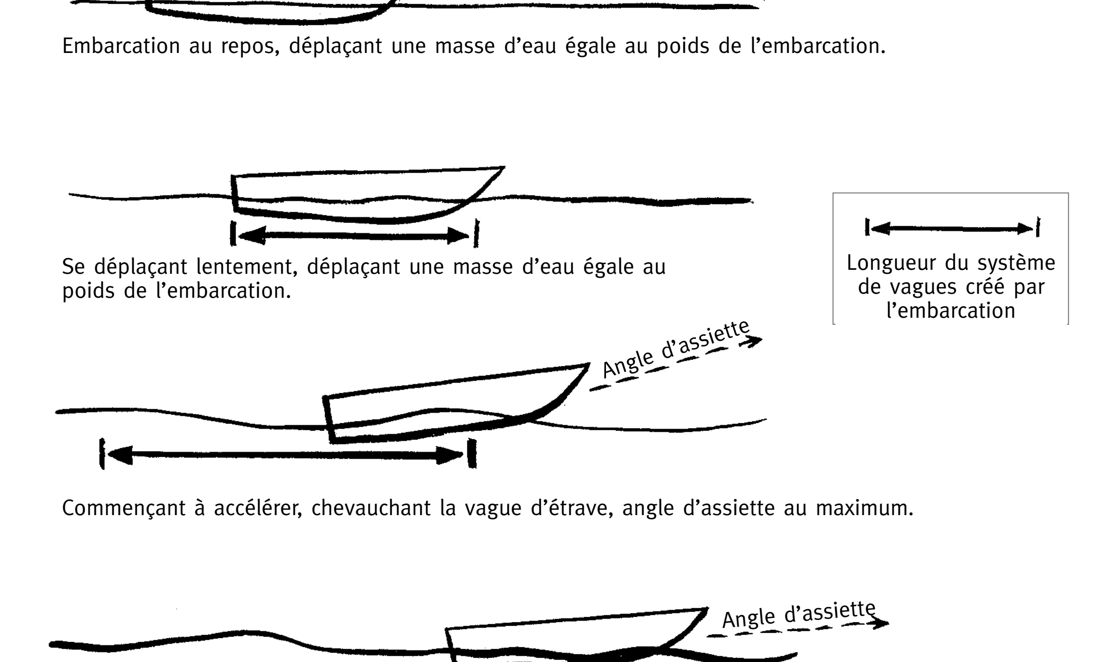


Figure 9.12 : Coque planante prenant de la vitesse.

La vitesse maximale pouvant être atteinte avec une embarcation à déplacement est fortement limitée par la vitesse inhérente du système de vague qu'elle génère. En termes simples, les embarcations à déplacement n'ont pas la puissance requise pour monter sur le dessus de la crête de la vague de proue qu'elles génèrent. Une embarcation qui plane, toutefois, pourra se percher juste derrière la crête de la vague de proue en déviant l'eau vers le bas, vers l'avant et vers l'extérieur. Au lieu de se refermer à l'arrière de l'embarcation et de former la traditionnelle vague de poupe, l'eau est expulsée de chaque côté de l'embarcation et forme une vague qui déferle sur les côtés et à l'arrière de l'embarcation. Plus la vitesse est élevée, plus la vague de poupe se formera loin derrière l'embarcation.

9.6.3.2 Assiette

La plupart de vedettes, des petites embarcations de pêche et des croiseurs ont un fond plat ou en V lisse, sans discontinuité dans la surface en contact avec l'eau. Lorsqu'une embarcation de ce type accélère, l'angle d'assiette augmente initialement pour atteindre son point maximal au moment où l'embarcation commence à planer (c'est-à-dire lorsque l'eau commence à déferler de chaque côté de l'embarcation). Par la suite, l'embarcation se stabilise et redevient presque à l'horizontale au fur et à mesure que sa vitesse continue d'augmenter. Ce contrôle automatique de l'assiette est une caractéristique des coques planantes lisses.

La friction (ou résistance) associée à un angle d'assiette trop élevée (proue vers le ciel) peut, si la puissance disponible est marginale par rapport à la charge, empêcher l'embarcation de se percher sur sa vague de proue et de planer. La plupart des navigateurs expérimentés savent que, pour aider une embarcation qui lutte pour planer, il suffit de mettre du poids à l'avant. Pour atteindre la vitesse maximale lorsque l'embarcation plane, il faudra généralement déplacer le centre de gravité de l'embarcation vers l'arrière (et ce, même si cela empêche l'embarcation de planer initialement).

Pour comprendre pourquoi les embarcations planantes réagissent de cette façon, il faut considérer les deux principales sources de résistance. La première source de résistance représente l'énergie nécessaire pour pousser l'eau vers le bas alors que celle-ci entre en contact avec le fond de l'embarcation. Un angle d'assiette plus élevé projettera l'eau plus abruptement ce qui, en plus de créer une poussée verticale supérieure, dispersera une grande partie de l'énergie motrice. On pourrait comparer la force nécessaire pour engendrer une poussée verticale dynamique à celle qu'il faut pour tirer une embarcation sur une rampe rugueuse. Dans cet exemple, la pente de la rampe équivaut à l'angle d'assiette.

La deuxième source de résistance est causée par la friction entre l'eau et le revêtement de la coque. La friction produite dépend principalement de la longueur de la surface en contact avec l'eau ainsi que du type de recouvrement. La friction et l'angle d'assiette sont, d'une certaine manière, inversement liés. Si, par exemple, l'angle d'assiette est augmenté et que la vitesse est constante, la surface en contact avec l'eau sera diminuée. Pour minimiser la résistance, il faut donc obtenir la combinaison d'angle d'assiette et de surface de contact qui sera optimale pour le poids à déplacer et pour la vitesse désirée. L'obtention de cette combinaison idéale dépend plus du design de la coque que de la modification du centre de gravité de l'embarcation (en déplaçant des poids) ou des ajustements sur l'angle des moteurs. Fort heureusement, les travaux des pionniers en architecture navale de coques planantes tels que Lindsey Lord et Raymond Hunt ont permis de révéler les éléments essentiels pour la construction de bonnes coques planantes.

9.6.3.3 L'évolution des coques en V

Le design des embarcations planantes progresse de façon significative depuis 1930, date où les designers et constructeurs se sont rendu compte que l'habileté à planer est surtout déterminée par la largeur de contact avec l'eau plutôt que par la longueur. La raison pour cela est simple. La partie du fond de l'embarcation qui entre en contact avec l'eau en premier pousse cette eau vers le bas. La partie située à l'arrière de ce premier point de contact avec l'eau se déplace sur de l'eau qui a déjà été poussée vers le bas. La pression maximale, et donc la poussée verticale maximale, se produit au point de contact initial entre la coque et l'eau. Une augmentation de la largeur de ce point de contact provoquera une augmentation de la poussée verticale. À l'inverse, un fond plat et allongé aura une surface de contact plus longue, ce qui augmentera considérablement la résistance. Toutefois, lorsque le ratio largeur/longueur devient trop élevé, l'embarcation aura tendance à devenir très instable. L'instabilité survient particulièrement lorsque le centre de gravité est déplacé vers l'arrière afin d'optimiser l'angle d'assiette et de maximiser la vitesse. Les embarcations à fond en V ont gagné une popularité certaine partiellement en raison de leur stabilité mais aussi de leur navigabilité par mauvais état de la mer. De plus, les coques en V permettent à l'embarcation de s'incliner dans les virages, ce qui procure, une fois de plus, une stabilité accrue. Ces deux dernières caractéristiques des coques en V seront précisées plus loin.

Le terme acculage est utilisé pour décrire l'angle que font les côtés d'un fond en V avec l'horizontale. L'acculage varie de 1,5 mètres (5 pieds), pour les vedettes à bouchain vif jusqu'à 8 mètres (27 pieds) pour les coques en V profond conçues pour la manœuvre dans les grosses vagues. L'inconvénient principal d'un acculage prononcé est qu'une partie de l'eau, au lieu d'être poussée vers le bas pour produire une poussée verticale, est déviée sur les côtés de l'embarcation. Pour une vitesse donnée, une embarcation à fond en V créera plus de friction et nécessitera plus de puissance qu'une embarcation à fond plat. Dans la plupart des cas, toutefois, ce compromis est acceptable puisqu'il permet d'obtenir une embarcation plus stable et plus confortable dans les vagues. Les embarcations à fond en V ont rapidement été jugées supérieures dans ces conditions et ce, même si elles demandent un peu plus de puissance.

Pour obtenir des performances optimales, il faut absolument que les surfaces de planage soient parfaitement plates dans l'axe longitudinal. Dans le cas d'un fond en V, les deux surfaces (celle de bâbord et celle de tribord) doivent répondre à ce critère. Pour bien visualiser le problème associé à une courbure de cette surface de planage, il suffit de pendre une cuillère par le manche, de sorte que le dos de celle-ci soit en contact avec le jet d'eau produit par un robinet. Vous remarquerez que la cuillère est « aspirée » vers l'intérieur du jet.

Une concavité dans la surface de planage est habituellement moins dommageable qu'une convexité mais demeure inférieure à une surface parfaitement plate.

9.6.3.4 Stabilité dans les virages

Les bonnes coques planantes, au lieu de s'incliner vers l'extérieur du virage comme les coques à déplacement ou les automobiles, s'inclinent vers l'intérieur du virage comme une motocyclette ou un avion. Pour expliquer facilement ce phénomène, il suffit de se remémorer le principe de base associé au planage. Lorsque l'embarcation entre dans un virage, la force centrifuge l'oblige à « déraper » de côté. Durant ce dérapage, l'embarcation plane de côté et aussi vers l'avant. En dérapant de côté, le premier point de contact entre l'eau et la coque (le point de contact responsable de la majeure partie de la poussée verticale) se retrouve sur le côté externe au virage. La poussée verticale produite soulève ce côté de l'embarcation et l'oblige à s'incliner dans le virage.

Les embarcations à fond en V s'inclinent plus que les embarcations à fond plat et demeurent plus stables dans les virages. Lorsqu'une embarcation à fond en V dérape, le côté externe au virage entre en contact avec l'eau à un angle beaucoup plus prononcé que le côté interne. Le côté externe produit alors une poussée verticale beaucoup plus importante que celle qui provient du côté interne.

La tendance qu'ont les embarcations à coque en V à s'incliner dans le sens opposé à la direction du vent lorsque celui-ci frappe l'embarcation de côté peut aussi s'expliquer facilement. Lorsque le vent frappe l'embarcation de côté, celle-ci peut se mettre à déraper. À ce moment, l'embarcation se comporte comme si elle effectuait un virage vers l'origine du vent. Le côté opposé au vent développe une poussée verticale plus importante que le côté exposé au vent, et l'embarcation s'incline.

Les bonnes embarcations à coque planante sont habituellement plus stables en route que lorsqu'elles sont immobiles. Lorsque des poids sont déplacés vers un côté d'une embarcation ayant une coque à déplacement, l'embarcation s'incline et le « centre de flottaison » se retrouve déplacé vers un côté. Sur une embarcation en mode planage, le même déplacement de poids sur un côté modifiera l'angle au point de contact entre l'eau et la coque sur ce côté. La poussée verticale dynamique sur ce côté deviendra plus importante que celle qui est produite de l'autre côté de l'embarcation.

Sur plusieurs embarcations, le déplacement de poids vers l'avant permet d'optimiser l'angle d'assiette à basse vitesse. Avec les poids vers l'arrière, l'embarcation ne peut déjauger, car l'angle d'assiette devient trop élevé. Une fois l'embarcation déjaugée, l'ajout de poids vers l'avant réduit l'angle d'assiette, ce qui augmente les dimensions de la surface de contact avec l'eau et, par conséquent, la friction. Pour faire diminuer la friction et atteindre une vitesse maximale, il faut déplacer les poids vers l'arrière.

Lorsqu'une coque planante est immobile, ou lorsqu'elle se déplace à faible vitesse, elle déplace un poids d'eau équivalent à son propre poids. Lorsqu'elle prend de la vitesse, la coque commence à monter sur sa propre vague de proue, et l'eau qui passe sous la coque commence à déferler derrière l'embarcation. L'angle d'assiette atteint un maximum lorsque l'embarcation est sur le point de se stabiliser au sommet de sa vague de proue. Plus la vitesse augmente, plus l'angle d'assiette se rapproche de l'horizontale.

9.7 MANŒUVRES DE BASE

9.7.1 Départ d'un quai

9.7.1.1 Avant le largage des amarres

Avant de partir, le navigateur doit s'assurer que l'embarcation et l'équipage sont prêts à prendre la mer. Il faut vérifier si les équipements sont bien rangés et fonctionnels. Une liste de contrôle permet de s'assurer de ne rien oublier. Les vérifications de routine devraient inclure celles des bouchons, des cales, du niveau de carburant et d'huile, du système de ventilation de cale, etc. Il faut débrancher tous les raccords électriques entre l'embarcation et la terre avant de lancer les moteurs.

9.7.1.2 Largage des amarres

Lorsque les moteurs sont réchauffés et que tout semble en bon état, le moment est venu de larguer les amarres. Assurez-vous qu'il n'y a aucune obstruction dans les environs avant de détacher l'embarcation. Prenez en considération la présence de danger ou d'obstruction ainsi que la vitesse du vent et du courant.

9.7.1.3 Départ du port

Rangez les amarres et remontez les défenses aussitôt que vous êtes en route. Souvenez-vous que l'arrière de l'embarcation est la première à se déplacer lorsque vous effectuez une manœuvre. Soyez prudent lorsque vous manœuvrez près d'obstructions quelconques (autres embarcations, quais, etc.) afin d'éviter de faire entrer la poupe de votre embarcation en collision avec un objet.

Utilisation d'amarres pour faciliter la manœuvre

Le recours aux amarres peut faciliter la manœuvre de départ. L'amarre avant ou arrière peut être utilisée, à condition qu'elle soit d'un diamètre adéquat et que des défenses soient disponibles pour protéger les endroits stratégiques où la coque risque d'entrer en contact avec le quai.

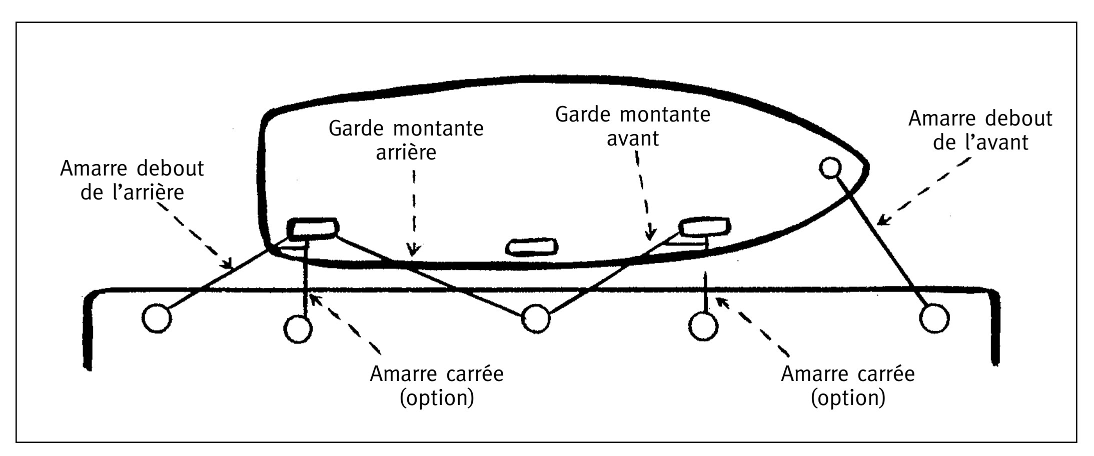


Figure 9.13 : Amarres

Gardes montantes

Les gardes montantes (aussi appelées amarres de poste) servent à prévenir le mouvement ou les soubresauts de l'avant vers l'arrière. La garde montante avant part de la proue et se dirige vers l'arrière avant d'être attachée au quai. Si le moteur est embrayé en marche avant, que le gouvernail soit tourné vers le quai et que la garde montante avant soit toujours attachée, l'arrière de l'embarcation s'éloignera du quai. Si le gouvernail est tourné de l'autre côté, l'arrière de l'embarcation se dirigera vers le quai.

La garde montante arrière est attachée à l'arrière de l'embarcation, et elle se dirige vers l'avant pour ensuite être fixée au quai. Pour éloigner l'avant de l'embarcation du quai, il suffit d'embrayer les moteurs de reculons en laissant la garde montante arrière attachée.

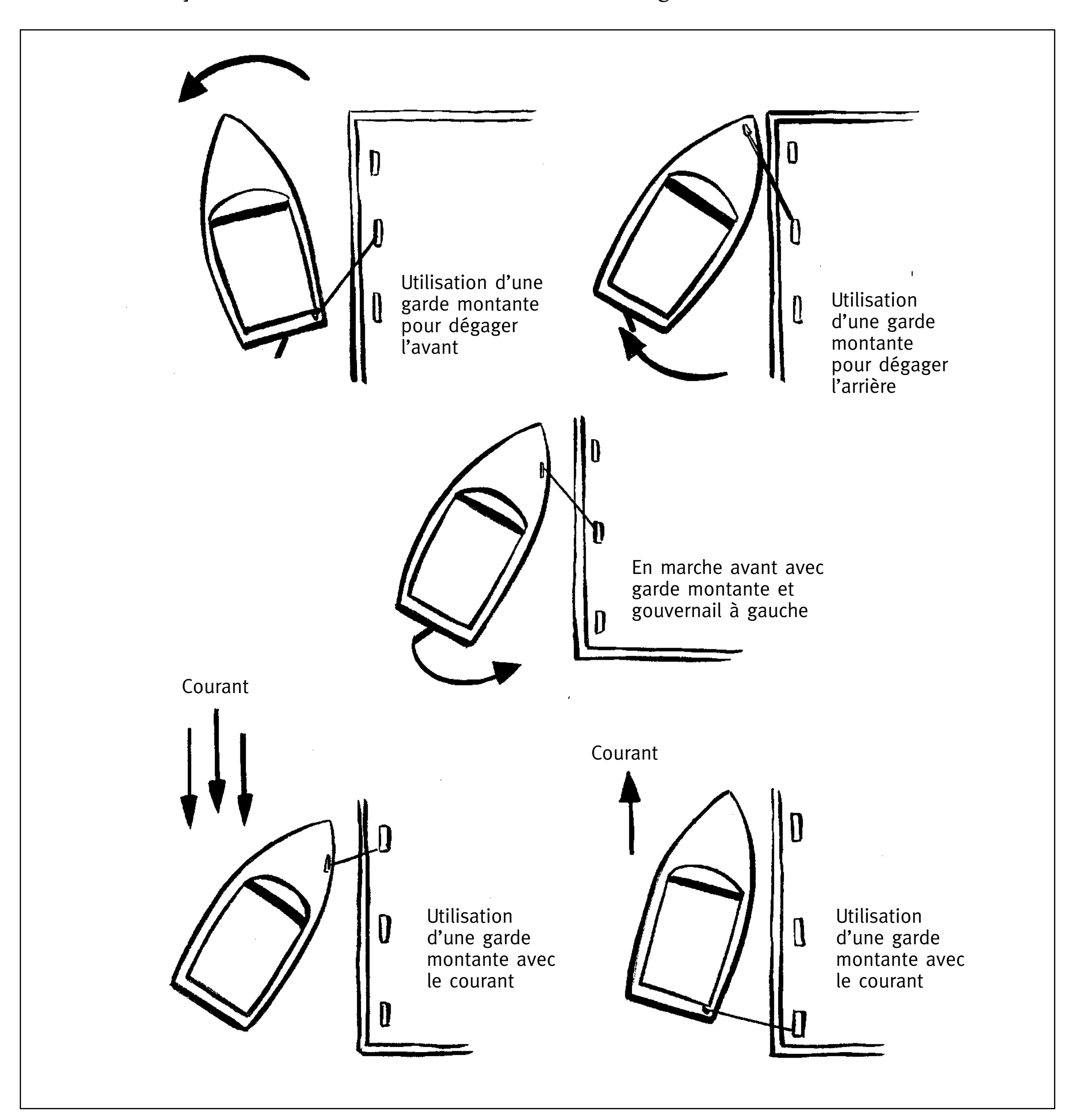


Figure 9.14 : Manoeuvres avec l'aide de gardes montantes et du courant.

Départ du quai – vent vers le quai

Défense

Garde montante avant

Barre à doite, marche avant

Vent

Quand le vent pousse votre bateau vers le quai, une garde montante avant peut vous aider à éloigner l'arrière dans le vent pour vous permettre ensuite de reculer.

Défense

Garde montante avant

L'arrière pivote dans le vent

Vent

Départ du quai – vent de face

Garde montante arrière

Vent

Avec le vent parallèle au quai et un autre bateau proche derrière, il est préférable d'installer une garde montante arrière, ensuite d'éloigner la proue et de laisser le vent pivoter l'avant vers le large.

Figure 9.15 : Départ du quai lorsqu'il y a du vent

Lignes utilisées sous tension

Il faut attacher les gardes montantes utilisées pour assister une manœuvre de départ de manière à les libérer à partir de l'embarcation. Les deux brins libres devraient se retrouver dans l'embarcation. Pour détacher la garde montante, il suffira de détacher une des extrémités et de laisser glisser celle-ci dans son point d'attache sur le quai pour la récupérer ensuite en la tirant à bord. Il n'est pas pratique de devoir laisser quelqu'un sur le quai pour détacher la garde montante utilisée afin d'assister la manœuvre de départ.

Lorsque la garde montante est détachée, il faut être prudent pour éviter que celle-ci aille se prendre dans l'hélice ou dans le gouvernail. Il est préférable de ne jamais attacher solidement les gardes montantes au moment du départ. Une demi-clé autour d'une bitte ou d'un taquet suffit et permet de libérer rapidement l'amarre au besoin.

9.7.1.4 Manœuvres pour s'éloigner du quai

Dans bien des cas, les manœuvres simples sont compliquées par la présence d'autres embarcations ou d'obstructions. Le vent et le courant peuvent aussi augmenter le niveau de difficulté. Assurez-vous d'avoir bien évalué la situation avant de manœuvrer.

9.7.2 Procédures à bord des embarcations rapides

9.7.2.1 Accélération

Maintenant que toutes les amarres ont été rangées, que les défenses sont rentrées et que vous vous êtes éloignés du port, vous êtes prêts à prendre de la vitesse. Sur les embarcations qui ont de puissants moteurs, il faut toujours s'assurer que tous les membres d'équipages sont prêts avant d'accélérer. Vérifiez si toutes les personnes à bord sont prêtes pour l'accélération en demandant : « Prêt à accélérer? ». Chaque personne à bord devrait accuser réception du message en disant « Prêt! ». Une fois que tout le monde a répondu, le navigateur peut accélérer. Comme vous l'avez probablement remarqué, nous venons d'utiliser une communication à circuit fermé (consultez le chapitre sur les facteurs humains pour vous rafraîchir la mémoire sur les communications à circuit fermé).

Accélérer avec une embarcation munie d'une coque à déplacement ne demande pas beaucoup de précautions. Pour les coques planantes, par contre, les choses sont différentes.

Lorsque vous êtes prêt à accélérer avec une embarcation à coque planante :
- Abaissez complètement les moteurs (s'il y a lieu);
- Actionnez rapidement l'accélérateur au départ pour permettre à l'embarcation de déjauger facilement. Évitez d'aller trop vite, car la cavitation pourrait devenir un problème;
- Une fois l'embarcation déjaugée, diminuez le régime du moteur pour stabiliser votre vitesse;
- Ajustez l'inclinaison de vos moteurs (s'il y a lieu) afin d'obtenir l'angle d'assiette désiré (selon les conditions). Si votre embarcation est munie de plusieurs moteurs, assurez-vous que ceux-ci tournent à la même vitesse.

9.7.2.2 Ajustement de l'inclinaison du moteur

En ajustant correctement l'inclinaison du moteur, vous pourrez obtenir :
- Une meilleure économie d'essence;
- Une manœuvrabilité accrue;
- Une vitesse supérieure.

Un bon ajustement de l'inclinaison du moteur (et donc de l'assiette) peut certainement améliorer la navigation. En modifiant l'angle d'assiette, vous vous trouvez à changer la position de la coque par rapport à la vague de proue. Lorsque les moteurs sont complètement abaissés et que l'angle d'assiette est bas, la vague de proue entre en contact avec la coque en un point situé très à l'avant de l'em-

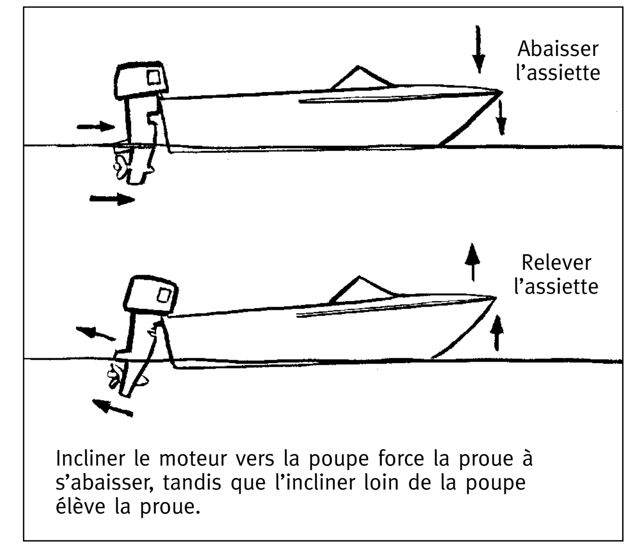


Figure 9.16 : Réglage d'assiette.

barcation. Plus vous inclinez les moteurs vers le haut, plus ce point de contact entre la coque et la vague de proue sera déplacé vers l'arrière. En d'autres mots, plus vous augmentez l'angle d'assiette, plus la superficie de la coque en contact avec l'eau sera petite.

Cette réduction de la superficie en contact avec l'eau permet d'expliquer pourquoi il est possible d'atteindre une vitesse plus élevée et une meilleure économie de carburant. Si on diminue la superficie de la surface de contact, on réduit la friction entre la coque et l'eau. Ce faisant, les moteurs ont plus de facilité à pousser l'embarcation, ce qui permet d'obtenir une vitesse accrue et de limiter la consommation de carburant. Ce phénomène n'a pas que des avantages. Lorsque les moteurs sont relevés, seule une petite partie de la coque et des pieds de moteurs est submergée. Les parties submergées agissent un peu comme un ancrage et empêchent l'embarcation de déraper latéralement. Puisque l'embarcation est presque complètement sortie de l'eau, attendez-vous à ce que l'arrière de l'embarcation dérape de côté si vous effectuez un virage serré quand les moteurs sont relevés. Il faut donc éviter d'agir de la sorte puisqu'une décélération très rapide pourrait se produire si l'arrière (qui dérape) frappait une vague parallèle. Le choc produit peut être assez important pour provoquer des blessures graves, expulser quelqu'un par-dessus bord ou endommager votre embarcation.

De plus, si on augmente l'angle d'assiette, la proue se relève. Ceci peut être souhaitable si vous devez manœuvrer dans les vagues puisque vous éviterez ainsi d'enfoncer la proue de votre embarcation dans le creux d'une vague. Dans de tels cas, il faudra se souvenir d'abaisser les moteurs avant d'effectuer un virage serré. Les manœuvres par gros temps seront expliquées plus en détails plus loin.

Lignes directrices concernant le réglage de l'assiette :

- Dans le cadre des manœuvres quotidiennes, les moteurs devraient être relevés moyennement afin d'optimiser la consommation d'essence sans toutefois augmenter les risques de dérapage dans les virages.
- Pour atteindre la vitesse maximale, inclinez les moteurs jusqu'à ce que la vitesse de pointe soit atteinte. Soyez très prudent dans les virages (ralentissez, abaissez les moteurs et/ou effectuez de grands virages).
- Lorsque vous devez manœuvrer dans les vagues, inclinez les moteurs un peu plus qu'à l'habitude. Soyez, encore une fois, prudent dans les virages.
- Lorsque vous manœuvrez au ralenti, gardez les moteurs légèrement inclinés. Cela a pour effet de réduire la vague, d'augmenter la manœuvrabilité et, dans certains cas, d'empêcher le moteur de caler.

9.7.2.3 Virages

Pour devenir habile dans les virages, il faut comprendre les notions de point de pivot. À cette fin, il sera utile de comparer le point de pivot d'une automobile et celui d'une embarcation. Lorsqu'une automobile se déplace vers l'avant, son centre de rotation est situé quelque part vers l'arrière. Dans le cas d'une embarcation, le centre de rotation est situé vers l'avant.

Lorsque l'arrière d'une automobile dérape (dans un virage sur une route glacée par exemple), le centre de rotation se déplace vers l'avant. À ce moment, nous pouvons dire que

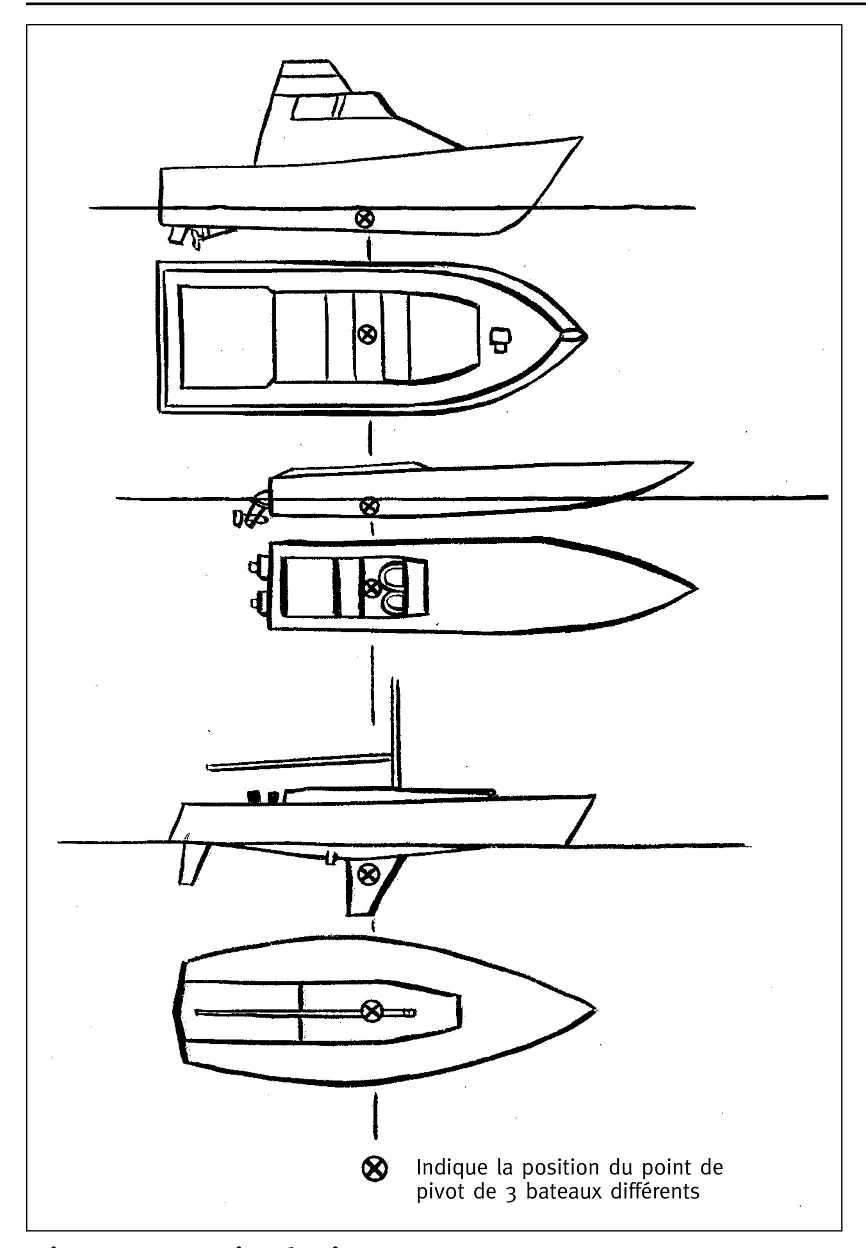


Figure 9.17 : Point de pivot

l'auto se comporte comme une embarcation. Inversement, lorsqu'une embarcation effectue un virage en marche arrière, la proue peut se mettre à déraper. À ce moment, le centre de rotation se déplace vers l'arrière et l'embarcation se comporte comme une automobile. Plusieurs plaisanciers s'imaginent que la conduite d'une embarcation est identique à la conduite d'une automobile. Comme vous pouvez le constater, cette hypothèse est plutôt erronée. Si c'était le cas, toutes les voitures seraient conçues pour que l'arrière dérape constamment, ou encore, elles seraient dotées d'une direction sur les roues arrières.

Dans un virage, plusieurs forces agissent sur une embarcation. Contrairement aux automobiles, la force qui permet à l'embarcation de tourner provient de l'arrière, et elle est fournie par le moteur ou par le gouvernail. Pour la plupart des embarcations, il est plus

facile de tourner lorsque le moteur est embrayé. Bien que la proue semble changer de direction au moment d'un virage, en réalité, elle ne se déplace que très peu. C'est le déplacement de la poupe qui donne cette impression de mouvement de la proue. Durant les virages, il faut aussi considérer la force transversale produite par les hélices.

Durant un virage, les forces à considérer sont :

- La force produite par le courant de décharge de l'hélice;
- La force transversale produite par l'hélice;
- L'inertie de l'embarcation (qu'elle soit au repos ou déjà en mouvement).

Courant de décharge

Le courant de décharge produit par les hélices peut être orienté quand on tourne le volant de l'embarcation. Ce changement d'orientation du courant de décharge oblige l'embarcation à changer de direction. Plus le courant de décharge est puissant, plus la force qui pousse la poupe vers une autre direction sera forte.

Force transversale

La force transversale induite par la rotation de l'hélice est aussi à considérer. Cette force peut aider ou nuire au virage; tout dépend du sens de rotation de l'hélice et du côté du virage. Les embarcations munies de deux moteurs ayant des hélices à pas opposé sont les mieux équipées pour tirer parti de la force transversale. Les embarcations à moteur unique ne sont pas aussi avantagées. Dans le cas de ces embarcations, il sera plus facile de tourner d'un côté que de l'autre.

Pour bien comprendre le paragraphe précédent, il faut se rappeler la théorie associée au phénomène de la force transversale. En plus de créer un courant de décharge, une hélice en mouvement crée une force de côté. La force transversale peut, selon le type de propulsion utilisé (hélice simple ou double) et le sens de rotation de l'hélice, aider ou nuire au déplacement latéral de la poupe.

Dans le cas des embarcations munies de deux hélices, il faut employer l'hélice extérieure à la courbe pour profiter de la force transversale. Ceci peut devenir particulièrement utile dans le cadre de manœuvres à basse vitesse puisqu'il sera possible d'effectuer des virages plus serrés et beaucoup plus faciles.

Inertie de l'embarcation

L'inertie d'une embarcation, qu'elle soit au repos ou déjà en mouvement, peut aussi affecter la capacité à tourner. Lorsqu'une embarcation est déjà en mouvement, son inertie l'obligera à continuer sa course vers l'avant. Plus l'embarcation se déplace rapidement, plus les forces inertielles deviendront importantes et plus le rayon du virage sera allongé.

9.7.3 Accostage de l'embarcation

Il existe deux techniques de base pour faire accoster une embarcation. La première technique peut être utilisée dans la plupart des circonstances. La deuxième est surtout utile lorsque les vents sont forts et que la première technique a échoué. Les deux techniques sont applicables aux embarcations à une ou deux hélices (ces dernières pourront probablement les employer avec un peu plus de facilité).

9.7.3.1 Accostage – technique générale

Approchez le quai à un angle initial de 45°. Ensuite, commencez à tourner afin de mettre votre embarcation parallèle au quai. Vous devez amorcer votre virage pour que votre embarcation se retrouve, une fois parallèle, à moins de 1,2 mètres (4 pieds) du quai. Si vous possédez une embarcation à deux hélices, utilisez toujours le moteur extérieur à la courbe afin que la force transversale agisse à votre avantage.

Lorsque l'embarcation est parallèle au quai, tournez rapidement le volant pour que les hélices pointent vers le quai. Embrayez ensuite en marche arrière pour rapprocher la poupe du quai. Dans le cas des embarcations munies de deux hélices, il faut, une fois de plus, utiliser l'hélice extérieure. Si la manœuvre est bien réalisée, l'effet combiné du moteur et de l'inertie de l'embarcation permettra de déplacer celle-ci lentement vers le quai. Demeurez en marche arrière jusqu'à ce que le mouvement vers l'avant soit complètement annulé. Si vous remarquez que la poupe s'apprête à toucher le quai en premier, replacez les hélices en position neutre. Les navigateurs habiles arrivent à accoster leur embarcation en gardant celle-ci parfaitement parallèle au quai.

Cette technique n'est pas très difficile à maîtriser. Pour l'appliquer, il faut toutefois bien comprendre comment elle fonctionne. Le navigateur qui ne comprend pas bien les forces en cause dans cette manœuvre fera, la plupart du temps, des erreurs. Les erreurs les plus fréquentes sont les suivantes :

- Angle d'approche inapproprié;
- Virage amorcé trop tôt ou trop tard;
- Rayon du virage trop court ou trop long;
- Vitesse d'approche inadéquate.

Angle d'approche inapproprié

Plusieurs navigateurs ont tendance à approcher leur embarcation à un angle inférieur à 45°. Cette approche ne permettra pas de créer l'inertie nécessaire pour déplacer l'embarcation vers le quai une fois que celle-ci est parallèle au quai. Certains font l'erreur inverse et s'approchent à un angle supérieur à 45°. Ceci pourrait créer une force inertielle un peu trop grande. L'embarcation, au lieu de se déplacer lentement vers le quai, risque d'entrer en collision avec celui-ci. L'usage d'angles d'approche supérieurs à 45° peut être nécessaire pour contrer un vent ou un courant qui éloigne l'embarcation du quai. Utiliser cette technique pour contrer l'effet du vent ou de courant demande de la pratique; son usage n'est recommandé qu'aux navigateurs d'expérience.

Virage amorcé trop tôt ou trop tard

Une autre erreur fréquente consiste à commencer le virage trop tôt ou trop tard. Lorsque le virage est amorcé trop tôt, l'embarcation se retrouvera parallèle au quai à une distance trop élevée. La force inertielle, dans ce cas, pourrait ne pas être suffisante pour permettre à l'embarcation de se rapprocher du quai. Pour remédier à cette erreur, il faudra probablement tourner vers le quai et embrayer en marche avant.

Lorsque le virage est amorcé trop tard, la proue de l'embarcation pourrait bien frapper le quai avant que l'embarcation ne soit parallèle à celui-ci. Pour remédier à cette erreur, il faudra rapidement tourner les hélices vers le quai et donner beaucoup de puissance en marche arrière. Embrayer en marche arrière avant d'avoir tourné les hélices ne ferait qu'aggraver considérablement le problème en augmentant le mouvement de la proue vers le quai.

Rayon du virage trop court ou trop long

Le rayon du virage que vous effectuez durant l'approche finale est aussi important. Un long rayon (large virage) créera bien peu d'inertie comparé à un court rayon (virage serré). Un navigateur habile utilisera un rayon court, mais se laissera un peu de marge de manœuvre pour compenser si l'embarcation se retrouvait plus près du quai que prévu. En d'autres mots, si la proue s'apprêtait à toucher le quai en premier, le navigateur devrait avoir assez de marge de manœuvre pour tourner davantage le volant afin de réduire un peu plus le rayon de sa courbe. Si le volant est braqué au maximum au début de la courbe, le seul moyen de compenser sera de mettre brusquement les moteurs en marche avant ou arrière, ce qui augmente les risques de collision.

Vitesse d'approche inadéquate

La vitesse de l'approche a un effet direct sur la force inertielle. Augmenter la vitesse accroît la force inertielle et vice versa. Certains navigateurs ont la mauvaise habitude d'approcher à une vitesse beaucoup trop lente. Dans ces situations, la force inertielle produite est très faible et ne permettra pas d'approcher l'embarcation du quai (en la maintenant parallèle) lorsque les moteurs seront embrayés en marche arrière.

Adaptation de la technique à la situation

Lorsque le vent ou le courant pousse l'embarcation loin du quai, vous pouvez adapter la technique précédente pour compenser. Vous pouvez aussi modifier votre vitesse d'approche, le rayon de votre virage ou votre angle d'approche. Lorsque les vents et le courant sont forts, il est préférable d'utiliser la technique suivante qui est plus sécuritaire.

9.7.3.2 Accostage – technique à utiliser en présence de vent et de courants forts

Approchez lentement la proue de votre embarcation du quai. Utilisez un angle d'approche qui ne permettra pas à votre proue de prendre dans le vent (ou le courant) et d'être poussée loin du quai. Lorsque les vents sont très forts, il pourrait s'avérer nécessaire d'utiliser un angle de 90°.

Installez l'amarre avant pour attacher la proue au quai. Utilisez une amarre solide et assurez-vous que les accessoires de pont sur lesquels vous l'attacherez sont solides. L'amarre doit être suffisamment longue pour permettre de ramener l'embarcation parallèlement au quai.

Tournez les hélices et embrayez en marche avant pour obliger la poupe à se diriger vers le quai. Utilisez autant de défenses que nécessaire pour éviter d'endommager votre embarcation. Une fois que celle-ci est parallèle au quai, installez l'amarre arrière.

Les deux techniques précédentes peuvent aussi être utilisées pour aborder une embarcation immobile. La seule difficulté supplémentaire sera d'effectuer une approche parfaite et d'immobiliser votre embarcation immédiatement à côté de l'autre.

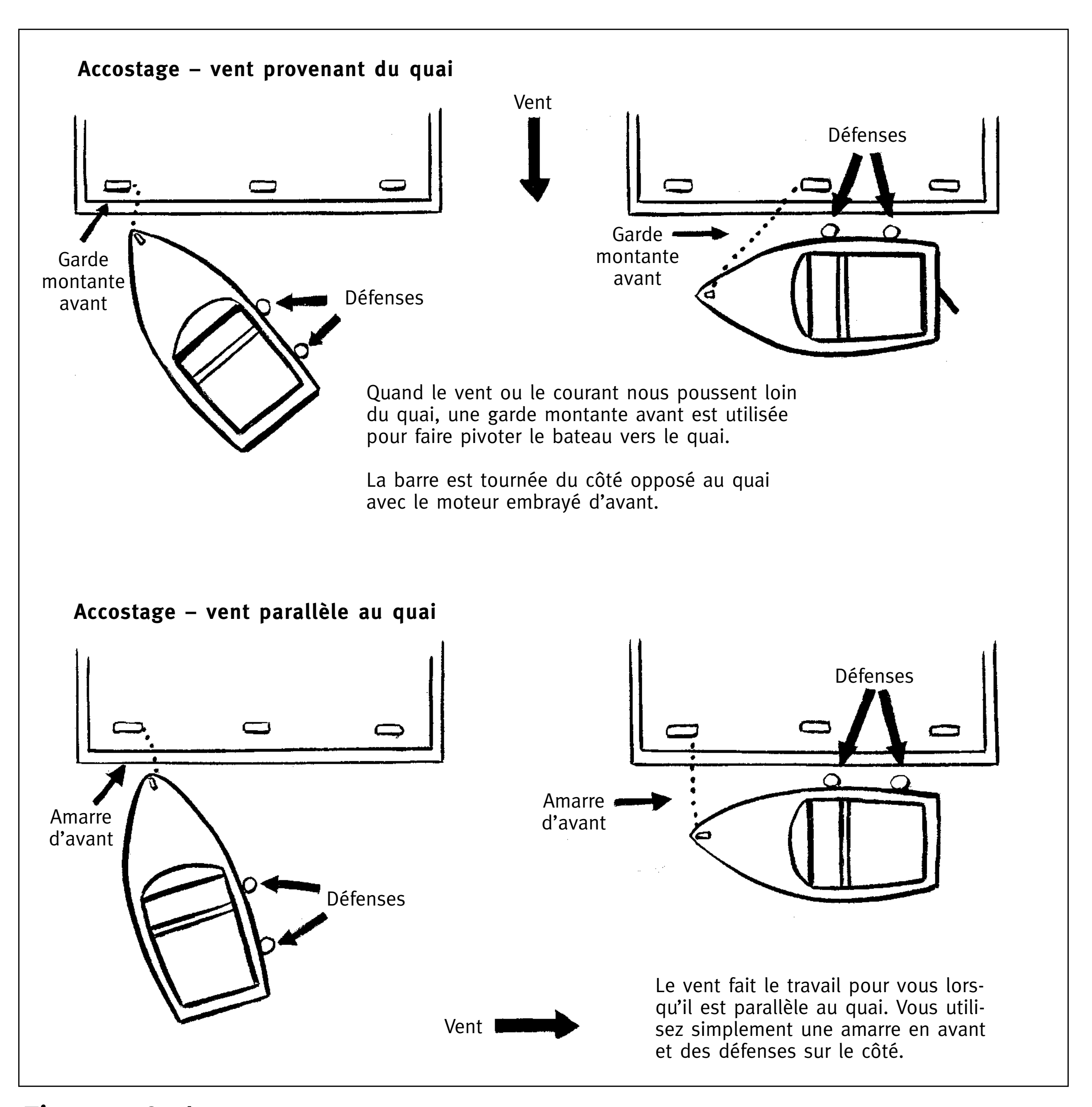


Figure 9.18 : Accostage avec vent et courants,

9.7.4 Échouage d'une embarcation

Il est parfois nécessaire d'échouer son embarcation au cours d'une mission SAR. La procédure à suivre est la suivante :

- Évaluez la situation (tenez compte de la marée, des vents, des courants et du type de fond).
- Relevez vos moteurs.
- Approchez lentement et surveillez la profondeur.
- Lorsque la proue s'apprête à toucher le fond, augmentez brièvement le régime du moteur afin de bien asseoir votre embarcation au fond.
- Lorsque vient le temps de partir, reculez lentement. Il peut être nécessaire d'utiliser des perches ou des rames pour faciliter le départ. L'ajout de poids à l'arrière peut aussi être utile puisque l'excès de poids à l'arrière oblige la proue à se soulever. Pour faciliter le départ, vous pouvez aussi jeter l'ancre avant de vous échouer. En plus de vous aider à repartir (en vous tirant sur celle-ci), l'ancre peut vous éviter d'être poussé trop loin sur la plage.

Il est important de vérifier si le système de refroidissement du moteur fonctionne bien durant toute la procédure d'échouage. Les prises d'eau du système de refroidissement sont susceptibles de s'obstruer dans le cadre de manœuvres en eaux peu profondes.

9.7.5 Ancrage d'une embarcation

Lorsque vous devez ancrer une embarcation, suivez cette procédure :

- Trouvez un endroit approprié et vérifiez la profondeur de l'eau.
- Calculez la touée. La touée recommandée est de 5 à 7 fois la profondeur de l'eau à laquelle il faut ajouter la hauteur du franc-bord. Lorsque les conditions météorologiques sont mauvaises, des touées plus longues sont nécessaires.
- Immobilisez l'embarcation et laissez filer le câblot d'ancre dans un chaumard jusqu'à ce que l'ancre touche le fond.
- Lorsque l'ancre est au fond, reculez l'embarcation jusqu'à ce qu'une touée adéquate soit atteinte.
- Immobilisez l'embarcation de nouveau et attachez le câblot d'ancre à un taquet si cela n'a pas déjà été fait.
- Reculez de nouveau pour vérifier si l'ancre est bien agrippée au fond. Vérifiez la tension avec la main. Si vous ne ressentez aucune tension dans le câblot lorsque vous reculez, l'embarcation chasse probablement sur son ancre.

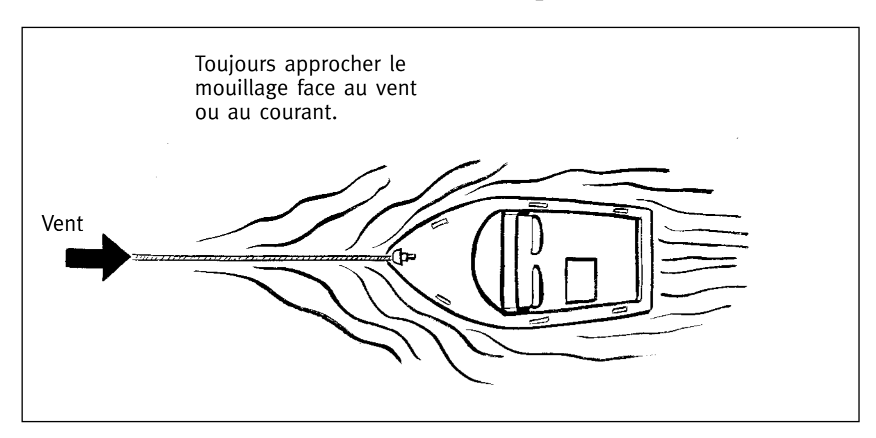


Figure 9.19 : Approche d'un mouillage

9.8 TECHNIQUES DE MANŒUVRES AVANCÉES

9.8.1 Abordages en course

Dans le cadre d'une mission SAR, il n'est pas rare de devoir aborder une autre embarcation. Ce type de manœuvre peut aller de l'abordage d'un navire marchand par une embarcation pneumatique à coque rigide à l'abordage d'une chaloupe par un navire de pêche. Les dimensions des embarcations en cause dicteront le type de manœuvre à utiliser.

9.8.2 Sélection de l'approche

Lorsque vous devez choisir une approche, tenez compte des conditions météorologiques, du courant, de l'endroit, de la taille du bateau et de la densité du trafic maritime. Prenez soin de bien communiquer vos intentions au responsable de l'autre embarcation.

Nota : Si vous devez aborder un bateau désemparé à la dérive, comparez les vitesses de dérive. Lorsque vous approchez d'un bateau de grande taille qui dérive lentement, approchez sous le vent. Si vous vous approchez d'un bateau de plus petite taille, évaluez si votre embarcation peut faire un écran de protection contre le vent qui permettra de ralentir la vitesse de dérive de l'autre bateau. Dans un tel cas, l'approche au vent pourrait être une meilleure option puisque votre embarcation protégera le bateau désemparé du vent et des vagues.

ATTENTION

N'approchez pas sous le vent s'il y a un risque pour votre embarcation ou votre équipage (obstructions, hauts-fonds, fumée ou vapeurs dangereuses).

9.8.2.1 Vitesse et direction

Maintenez votre direction et votre vitesse afin de vous approcher doucement de l'autre embarcation.

La plupart des gros navires ne pourront pas changer de cap pour améliorer les conditions d'approche. Si le navire ne peut pas changer de cap, demandez-lui de réduire sa vitesse pour faire diminuer la taille des vagues de proue et de poupe.

Les petites embarcations ne sont jamais très stables lorsqu'elles font route par mauvais temps (fort vent et vagues puissantes). À moins que les conditions soient très calmes, demandez au navigateur de la petite embarcation de maintenir un cap et une vitesse qui permettent une navigation confortable sans toutefois compromettre la sécurité au moment de l'abordage.

La plupart des voiliers sont plus stables lorsqu'ils sont à voile que lorsqu'ils sont à moteur ou à la dérive. Considérez un abordage lorsque le voilier fait route à voile. Veillez à ce que les tangons, les bômes et les cordages ne créent pas d'obstruction ou ne restent pas pris sur l'un des navires. Discutez de vos intentions avec le responsable de l'autre embarcation.

ATTENTION

Vérifiez si l'autre embarcation ne change pas de cap au moment où vous vous approchez. En cas de doute, dégagez-vous rapidement et effectuez une nouvelle approche lorsque l'embarcation aura stabilisé sa course.

9.8.2.2 Approche arrière sous le vent

Les navires de grande taille créent un écran qui bloque la majeure partie du vent et des vagues. Ceci crée une situation favorable similaire à celle qu'on rencontre près des quais. L'approche sous le vent est conseillée même pour les petites embarcations, qui ne créeront pas d'écran, puisqu'elle permet de minimiser l'effet qu'aura votre embarcation sur l'autre.

Nota : Lorsque l'approche sous le vent n'est pas possible (à cause du manque d'espace de manœuvre ou d'autres conditions dangereuses telles que la présence de fumée ou de vapeurs), utilisez l'approche au vent avec prudence et évitez de vous faire pousser brutalement sur l'autre embarcation. Une approche à 90, proue en premier, pourrait permettre une meilleure manœuvrabilité.

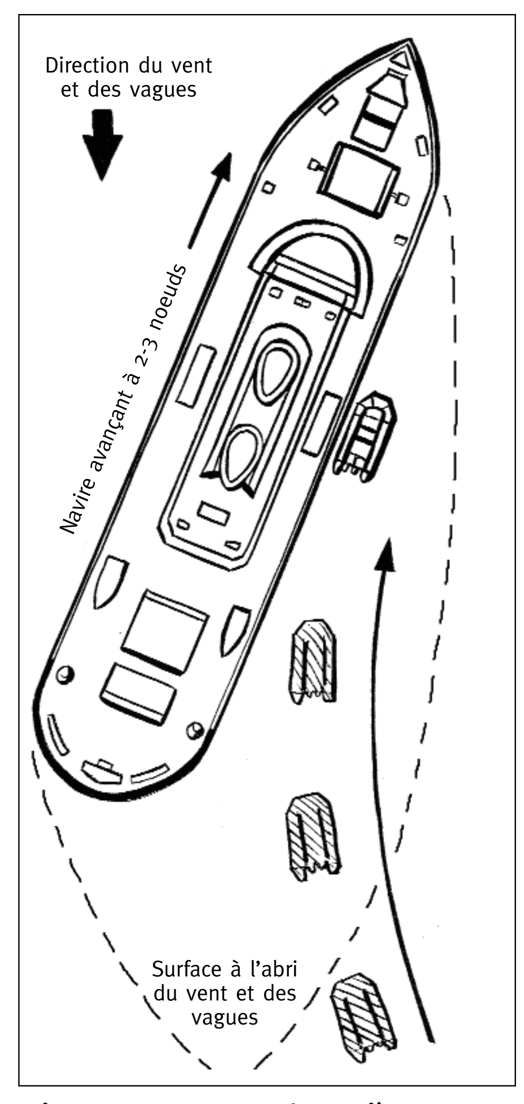


Figure 9.20 : Approche arrière sous le vent

9.8.2.3 Amarres et défenses

Préparez des amarres et des défenses. Rappelez-vous qu'on n'utilise jamais trop de défenses pour ces manœuvres.

9.8.3 Approche finale

Après avoir fait les préparatifs nécessaires, approchez-vous de l'autre embarcation. Déterminez l'endroit où vous désirez aborder.

ATTENTION

Choisissez un point de contact bien à l'abri de l'hélice, du courant de succion, du gouvernail et de la vague produite par l'embarcation. Les forces provenant de ces sources pourraient provoquer des pertes de contrôle.

9.8.3.1 Abordage

Si les conditions le permettent, adaptez votre vitesse à celle de l'autre embarcation et commencez à vous rapprocher. Placez-vous à un angle de 15 à 30° par rapport au cap de l'autre embarcation. Cet angle devrait fournir une vitesse d'approche latérale adéquate. Si votre cap initial était parallèle à celui de l'autre embarcation, vous devrez augmenter votre vitesse légèrement quand vous commencerez à vous approcher.

9.8.3.2 Utilisation d'une bosse de mer

Dans certaines situations, on peut recourir à une bosse de mer pour faciliter l'abordage d'un gros navire en course. La bosse de mer est une ligne qui sert à stabiliser la position d'une petite embarcation aux côtés d'une embarcation plus grosse. On peut s'en servir pour maintenir une embarcation directement sous un treuil ou pour garder l'embarcation en place durant le transfert de personnel. La bosse de mer est fixée sur le pont du gros navire, loin à l'avant de l'endroit choisi pour l'abordage.

Suivez la procédure suivante pour installer une bosse de mer :

- Attachez une extrémité de la bosse bien à l'avant de l'endroit choisi pour l'abordage mais à l'arrière de la proue du gros navire.
- Dirigez-la vers l'extérieur en prenant soin d'éviter qu'elle se prenne dans les rambardes et les accessoires de pont. Fixez-la sur le côté du gros navire.
- Attachez la bosse sur le côté de votre embarcation qui fait face au gros navire. N'attachez jamais une bosse sur votre étrave ou sur le côté opposé (externe) au gros navire, car vous pourriez faire chavirer votre embarcation.

La pression d'eau générée sur la proue par les embarcations en course pourrait pousser votre embarcation et l'éloigner du navire. Ajustez votre cap ou servez-vous des vagues présentes sur le côté du navire pour compenser. Vous pouvez aussi vous servir du courant présent de l'autre côté de la vague de proue pour vous éloigner si nécessaire.

L'utilisation d'une bosse de mer permet d'éviter les problèmes précédents et de maintenir une position plus facilement. Les étapes suivantes illustrent la procédure complète à suivre :

- Placez votre embarcation aux côtés du navire et ajustez votre cap et votre vitesse afin que ceux-ci soient identiques à ceux du navire. Lorsque vous êtes assez près du navire et un peu à l'avant de l'endroit choisi pour l'abordage, demandez au navire de passer la bosse.
- Récupérez la bosse et attachez-la sur un taquet situé juste en arrière de la proue.
- La bosse de mer est habituellement passée à l'aide d'une ligne flottante. Récupérez rapidement la bosse et ajustez votre vitesse et votre cap afin réduire le mou dans la bosse pour éviter que celle-ci aille se prendre dans les hélices.
- Ralentissez doucement et laissez-vous guider par la bosse.
- Dirigez votre embarcation à l'endroit désiré et maintenez vos distances si nécessaire.
- Si votre angle d'approche est trop élevé, dirigez votre gouvernail pour éloigner la proue. Si votre embarcation n'approche pas assez rapidement, tournez pour que la proue pointe vers le navire. La tension sur la bosse permet de tirer l'embarcation et de diriger celle-ci vers le navire.

Nota :

- *Lorsque vous désirez modifier votre angle d'approche, tournez lentement et préparez-vous à contrer la tendance de l'embarcation à se rapprocher trop rapidement du navire.*
- *La bosse de mer peut aussi être utile pour vous approcher d'un navire ancré dans un fort courant. La procédure est la même que celle qui a été mentionnée précédemment. Approchez sous le vent et contre le courant.*

9.8.3.3 Contact et maintien de la position

Utilisez la section avant de votre embarcation pour entrer en contact avec l'autre navire (à mi-chemin entre la proue et le milieu de l'embarcation). Utilisez le système de direction et de propulsion (ou une bosse de mer) pour maintenir la proue de votre embarcation en contact avec le côté du navire. Évitez de faire dévier le navire de sa course en utilisant trop de puissance motrice.

9.8.3.4 Poursuite de la mission

Faites le nécessaire afin de poursuivre votre mission. Essayez de minimiser le temps que vous passez à côté du navire. Si les conditions le permettent, attachez-vous au navire au lieu de maintenir votre position en vous servant uniquement des moteurs.

9.8.3.5 Éloignement du navire

Lorsque vient le moment de vous éloigner, évitez de dériver vers l'arrière du navire. Suivez les étapes suivantes :

- Dégagez-vous en dirigeant votre proue vers l'extérieur.
- Augmentez graduellement votre vitesse pour ne pas vous faire dépasser par le navire.

Nota : Si vous employez une bosse de mer, la tension qu'elle génère sera suffisante pour éloigner votre embarcation.

- *Naviguez à une vitesse suffisante pour créer du mou dans la bosse de mer et dégagez-vous lorsque vous êtes assez loin. Veillez à ce que la bosse de mer soit récupérée à bord du navire immédiatement après vous être dégagé afin d'éviter que celle-ci se prenne dans vos hélices. Éloignez-vous immédiatement de la ligne.*
- *Si vous possédez une embarcation à deux hélices, utilisez l'hélice intérieure (celle qui est le plus près du navire). Cette technique permet de dégager facilement votre embarcation du flanc du navire.*

ATTENTION

N'embrayez jamais en marche arrière pour tenter de vous dégager d'un navire en course.

9.8.4 Manœuvre dans des espaces restreints

Lorsque vient le moment de manœuvrer dans des endroits restreints, la clé du succès consiste à agir lentement. Les risques de briser quoi que ce soit sont moins élevés si vous manœuvrez à vitesse de tortue. Les navigateurs qui dirigent des embarcations à moteur unique doivent être particulièrement prudents puisque celles-ci sont beaucoup moins manœuvrables. Les navigateurs dont les embarcations sont munies de deux moteurs peuvent recourir à des techniques supplémentaires telles que le pivot à deux hélices pour simplifier les manœuvres dans les endroits restreints. Souvenez-vous que le pivot ne fonctionnera pas si le vent et le courant sont forts.

9.8.5 Les vents et les courants – comment en tirer avantage

Les vents et les courants peuvent faciliter les manœuvres dans bien des situations. Le vent ou le courant peut annuler le déplacement vers l'avant d'une embarcation. En s'en faisant des alliés, on peut faire déplacer une embarcation latéralement sans faire avancer ou

reculer celle-ci. Il est important de savoir comment le vent ou le courant influence votre embarcation dans les situations de manœuvre dans des espaces restreints tels que les accostages, la récupération d'objets à l'eau ou des manœuvres à proximité d'autres embarcations. Bien qu'il soit possible de tirer avantage du vent ou du courant, il est toujours préférable de tenter de trouver une zone protégée où leurs influences seront minimes. Lorsque vous planifiez vos manœuvres, souvenez-vous que le vent peut changer de force et de direction.

9.8.6 Manœuvre sur place

Immobiliser son embarcation contre vents et courant est une des manœuvres les plus difficiles à accomplir. La plupart des opérations SAR nécessitent, à un moment ou à un autre, de faire du sur place. Pensez simplement aux récupérations de personnes à l'eau, aux transferts de personnel ou aux opérations de remorquage où il faut immobiliser l'embarcation pour attacher le câble de remorquage. Avant de tenter d'immobiliser votre embarcation, vous devez observer les conditions météorologiques. Tentez de répondre aux questions suivantes :

- Quelles sont la force et la direction du vent?
- De quel côté arrivent les vagues?
- Quelles sont la force et la direction du courant?

Il est essentiel de bien évaluer ces facteurs puisque chacun d'eux aura un effet bien précis sur l'embarcation. Pour immobiliser votre embarcation, vous devrez maintenir la proue directement contre la force prédominante tout en gardant votre embarcation en position. Généralement, la force prédominante est produite par les vagues. En certains endroits, toutefois, le vent ou le courant pourrait être supérieur à la vague. Supposons que la vague représente la force prédominante. Lorsque le vent et les vagues n'ont pas la même direction, les régions surélevées de l'embarcation agiront comme une voile et permettront au vent de déplacer la proue d'un côté ou de l'autre. Dans ces circonstances, il sera plus difficile de maintenir la proue face aux vagues. Le navigateur devra être conscient du phénomène et appliquer les corrections qui s'imposent pour maintenir l'orientation de son embarcation. Afin de contrer la force qui agit contre votre embarcation, il faut appliquer, à l'aide des moteurs, une force équivalente. Parfois, une force minime permet de maintenir l'orientation de l'embarcation; d'autres fois, il faudra beaucoup de puissance. Utilisez toute la puissance nécessaire pour maintenir l'orientation de votre proue et pour éviter qu'elle se retrouve perpendiculaire à la vague. Si le vent pousse sur votre côté bâbord, contrez en pivotant l'embarcation vers bâbord et en augmentant le régime du moteur. Ne laissez pas l'embarcation vous conduire!

9.8.6.1 Maintien de la position de l'embarcation

Le meilleur moyen pour maintenir la position de votre embarcation lorsqu'il y a du vent et du courant est de positionner celle-ci pour qu'elle demeure parallèle à la force prédominante (vent ou courant). Lorsqu'il est impossible de maintenir l'embarcation parallèle à la force prédominante, il faudra compenser lorsque cette force tentera de pousser la proue hors de l'axe choisi. La plupart des embarcations ont un « point de non-retour » où il devient impossible de redresser la proue sans changer de position. Lorsque l'angle entre le vent et votre embarcation augmente, il devient de plus en plus

difficile de maintenir votre position. Au point de non-retour, vous perdrez la maîtrise de votre embarcation, et il sera impossible de la maintenir en position. Les facteurs qui déterminent le point de non-retour sont :

- La hauteur de la proue (au-dessus de l'eau);
- Le tirant d'eau;
- La longueur de l'embarcation;
- Le poids de l'embarcation;
- La présence de structures qui peuvent agir comme des voiles;
- Les caractéristiques des moteurs (nombre et puissance).

Pour maintenir votre embarcation immobile contre le vent et le courant, vous devez absolument la maintenir à l'intérieur du point de non-retour. S'il est trop difficile de maintenir l'embarcation, tentez d'y maintenir les moteurs directement dans le vent.

9.8.6.2 Vagues

Les vagues causent deux types de déplacements : un déplacement vertical et un déplacement horizontal. Bien qu'il soit impossible de contrer le déplacement vertical, il est toujours possible de contrer le déplacement horizontal en utilisant les moteurs.

Lorsqu'une vague arrive, elle poussera votre embarcation vers l'avant. Une fois que celle-ci sera au sommet de la vague, le déplacement vers l'avant cessera et sera remplacé par un déplacement vers l'arrière. Pour immobiliser votre embarcation, vous devrez compenser pour annuler ces déplacements vers l'avant et l'arrière. Habituellement, une légère compensation des moteurs est suffisante. Bien des navigateurs ont tendance à surcompenser en passant rapidement et brusquement de la marche avant à la marche arrière. Cette pratique est dangereuse puisqu'elle augmente considérablement les risques de défaillance des moteurs.

9.8.7 Marche arrière

Faire marche arrière en maintenant une embarcation en ligne droite est important mais fort difficile. La plupart des navigateurs ne sont pas en mesure de faire marche arrière sur une bonne distance sans que la proue se mette en travers des vagues.

La marche arrière est utilisée dans les mêmes situations que la manœuvre sur place. Avant de commencer à reculer, vous devez placer votre proue directement face aux vagues. Embrayez ensuite les moteurs en marche arrière en maintenant le volant en position neutre. Augmentez lentement le régime des moteurs. Lorsque l'embarcation commence à reculer, vous noterez que la proue commence à se déplacer d'un côté ou de l'autre, selon la direction du vent. Compensez immédiatement avec les moteurs et en dirigeant l'arrière de l'embarcation. Par exemple, si la proue commence à s'en aller à bâbord, contrez en tournant les moteurs (ou le gouvernail) vers bâbord et, si vous avez une embarcation à deux moteurs, en augmentant la puissance du moteur tribord tout en réduisant la puissance du moteur bâbord. Vous devriez voir la proue se rétablir sur tribord. Lorsque l'orientation de l'embarcation est rétablie, ramenez les moteurs (ou le gouvernail) en position neutre et ajustez le régime des moteurs pour que ceux-ci tournent à la même vitesse. Continuez le processus jusqu'au moment d'atteindre l'endroit désiré. Si vous ne parvenez pas à ramener la proue

assez vite, vous ne pourrez compenser sans soumettre votre embarcation et votre équipage à une randonnée peu confortable. À ce moment, l'embarcation pourrait se retrouver complètement perpendiculaire aux vagues. Lorsque ceci survient, la meilleure option est d'utiliser toute la puissance nécessaire pour remettre rapidement l'embarcation dans l'axe voulu pour ensuite recommencer à reculer.

Évitez de faire marche arrière sur la face d'une grosse vague, car cela rend l'embarcation très difficile à maîtriser. L'action de la vague amplifiera l'effet du vent et fera changer l'orientation de l'embarcation plus facilement.

Si vous parvenez à maintenir la proue face à la force prédominante, vous devriez garder la maîtrise assez facilement. Pour devenir habile, il vous faudra toutefois plusieurs heures de pratique.

Nota : Si vous barrez le gouvernail dans une direction lorsque vous reculez et que vous stoppiez les moteurs, l'embarcation tournera dans cette direction. Pour éviter ce phénomène, vous devrez ramener le gouvernail en position neutre immédiatement après avoir terminé la marche arrière. Vous pouvez aussi stabiliser l'embarcation en embrayant en marche avant.

9.8.8 Techniques de manœuvre en eaux peu profondes

Les embarcations qui participent aux opérations SAR doivent souvent manœuvrer dans des endroits où l'eau n'est pas profonde, et la plupart des petites unités peuvent manœuvrer assez facilement dans de telles eaux. Lorsque vous devez le faire, suivez les lignes directrices suivantes :

- Évaluez la situation (considérez la marée, les vents, les courants et le type de fond);
- Relevez vos moteurs;
- Déplacez-vous lentement et surveillez la profondeur;
- Évitez d'utiliser les moteurs à haut régime;
- Assurez-vous d'avoir une vigie en tout temps et demeurez alerte.

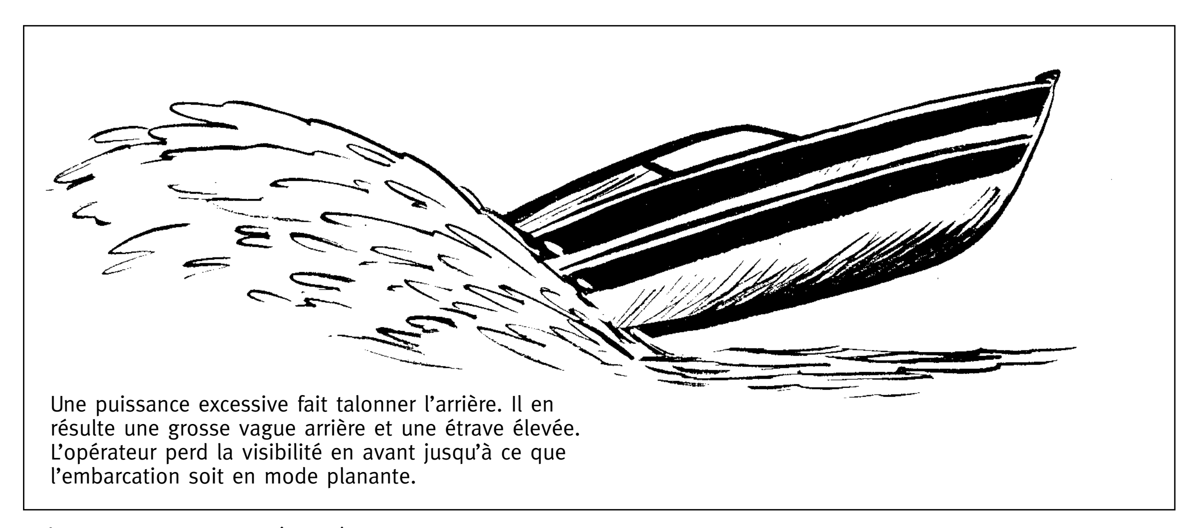
Lorsque les moteurs sont relevés, les risques d'endommager les hélices sont minimisés. L'inconvénient, c'est que le courant de décharge est maintenant orienté vers le haut. Ceci affectera considérablement la manœuvrabilité de votre embarcation et rendra impossible toute manœuvre à haut régime puisque que l'hélice aura tendance à s'enfoncer davantage en tournant plus rapidement (ce qui augmente les risques de bris). Puisqu'il est impossible d'utiliser les moteurs à pleine puissance, vous ne devriez pas tenter de naviguer dans des régions peu profondes lorsque les vents ou les courants sont forts.

Dans les eaux très peu profondes, le fond peut affecter le mouvement de l'embarcation. Réduisez votre vitesse pour prévenir le « talonnage ». Le talonnage est un phénomène qui se produit en eaux très peu profondes et qui fait que la poupe s'enfonce un peu (ce qui rapproche les hélices du fond).

Évitez de trop relever les moteurs lorsque ceux-ci tournent entre 1000 et 2000 tours par minute. À ces régimes, les moteurs ont plus tendance à s'enfoncer lorsqu'ils sont relevés. Il est donc préférable de les abaisser complètement.

Au moment de l'accélération, la poussée des moteurs peut aussi provoquer un talonnage. La proue s'élèvera, une grosse vague de poupe se formera, et le navigateur risque alors de ne plus voir à l'avant.

Si vous désirez accélérer après être passé dans une zone peu profonde, n'oubliez pas d'abaisser les moteurs avant de procéder.



Une puissance excessive fait talonner l'arrière. Il en résulte une grosse vague arrière et une étrave élevée. L'opérateur perd la visibilité en avant jusqu'à ce que l'embarcation soit en mode planante.

Figure 9.21 : Le phénomène de « talonnage »

9.9 Manœuvre par gros temps

Il est fréquent, pour les unités SAR, de devoir manœuvrer dans des conditions météorologiques extrêmes. Si les choses se compliquent, dans de telles conditions, vous risquez de vous retrouver rapidement dans une situation dangereuse. Soyez donc toujours prêts à faire face à de telles situations. Plusieurs mesures peuvent faciliter votre mission. La présente section vous aidera à mieux comprendre comment les différentes embarcations se comportent par mauvais temps. Seuls l'expérience et la pratique vous permettront de devenir vraiment à l'aise dans de telles situations.

Pour bien se préparer à manœuvrer par gros temps, il faut d'abord prendre conscience de la situation. Les unités qui participent aux activités de recherche et sauvetage doivent être prêtes à intervenir rapidement. Toutefois, même dans des situations urgentes, les équipages ne doivent pas oublier de faire toutes les vérifications qui s'imposent avant de partir. Ceci est particulièrement vrai lorsque les conditions météorologiques sont mauvaises.

Voici une liste de vérifications à effectuer :

- Est-ce que tous les équipements sont bien rangés et fixés? Est-ce que les écoutilles, les fenêtres, les ventilateurs, etc. sont bien fixés? Est-ce que vous devez apporter de l'équipement supplémentaire?
- Afin d'augmenter la stabilité de l'embarcation, assurez-vous que la cale est sèche, que les réservoirs de carburants sont pleins et que les moyens d'évacuation de l'eau sont fonctionnels (pompes de cale, dalots, etc.).
- Est-ce que les lignes de sécurité et les harnais sont prêts à être utilisés?
- Est-ce que tous les membres d'équipage sont bien vêtus contre les intempéries? Est-ce que l'équipement de protection personnel est disponible? Est-ce que le port du casque et des ceintures de sécurité est requis?
- Est-ce que les réservoirs contiennent suffisamment de carburant pour un séjour prolongé en mer?
- Préparez les cartes et l'équipement avant de partir. Tracez les routes, les gisements de dangers, etc. à l'avance.
- Préparez l'équipement à l'avance (p. ex., retirez la bâche qui protège le câble de remorquage) afin de ne pas avoir à effectuer ces tâches sur l'eau.
- Est-ce que l'équipage est bien informé des considérations spéciales ou des dangers particuliers concernant les conditions prévues?
- Pensez à réduire votre vitesse lorsque les conditions sont mauvaises. Ceci rendra la situation à bord plus confortable et permettra de garder plus facilement la maîtrise de l'embarcation.
- Informez tous les passagers qu'ils doivent demeurer assis. Dans les petites embarcations, il peut s'avérer nécessaire de faire asseoir les passagers directement sur le pont. Cela permet de réduire la hauteur du centre de gravité de l'embarcation et d'améliorer la stabilité.

La manœuvre par mauvais temps est similaire à celle qu'on effectue par temps calme. La différence se situe toutefois au niveau de la puissance nécessaire pour réussir les manœuvres. En plus de solliciter un peu plus les moteurs, la manœuvre par gros temps demandera beaucoup d'attention et de concentration de la part du navigateur et des membres d'équipage.

9.9.1 Grosses vagues

Par temps calme, naviguer au large ne procure pratiquement aucun défi. Par contre, en présence de vagues, vous devrez comprendre leurs effets sur l'embarcation et sur l'équipage afin que la randonnée soit sécuritaire.

L'inconfort expérimenté sur un bateau malmené par les grosses vagues est difficile à décrire aux personnes qui ne l'ont pas vécu. Cela peut drainer votre énergie au moment où vous en avez le plus besoin. Cela peut aussi gêner votre capacité à prendre une décision rationnelle et prudente dans des situations difficiles.

Les vagues peuvent provoquer du roulis, du tangage et des embardées. Il est important de savoir comment minimiser ces mouvements pour rendre la sortie plus sécuritaire et plus confortable.

9.9.1.1 Roulis

Les coups de roulis intenses sont précédés d'une période d'inconfort. Ils surviennent lorsque vous naviguez parallèlement aux vagues (ou légèrement à angle par rapport à celles-ci). Pour corriger cette situation, changez de cap. En procédant ainsi, vous modifiez la fréquence d'exposition et vous pourrez limiter le roulis. Un simple ralentissement, sans changement de cap, n'est pas utile puisque la vitesse de votre embarcation n'a aucune influence sur le phénomène (lorsque votre embarcation est parallèle aux vagues). Lorsque vous naviguez à angle par rapport aux vagues, vous pouvez aussi subir du roulis. Dans cette situation, un ralentissement peut être utile. En changeant de cap et en ralentissant de temps en temps, vous devriez faire une randonnée plus confortable.

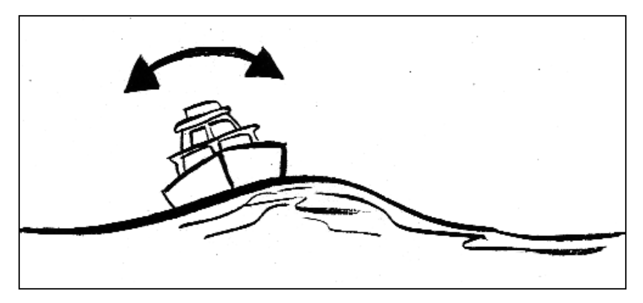


Figure 9.22 : Roulis

9.9.1.2 Tangage

Le tangage épuisera votre équipage bien avant d'endommager votre embarcation. Il s'agit du mouvement le moins dangereux. Pour corriger le tangage excessif, il suffit d'utiliser les deux techniques utilisées pour le roulis : changement de cap et diminution de vitesse. Tentez de détecter les creux plus prononcés entre les vagues, afin de ralentir et de diminuer l'impact lorsque l'embarcation « tombera » dans ces creux.

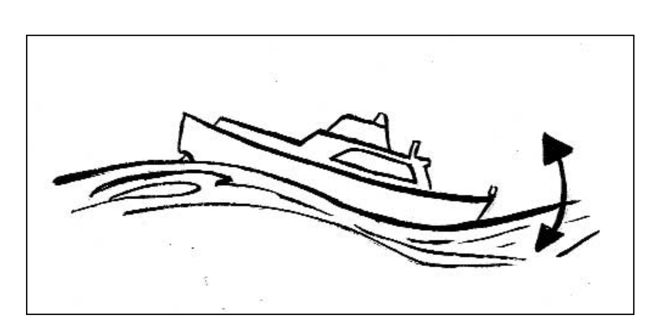


Figure 9.23 : Tangage

9.9.1.3 Embardées

Lorsque vous naviguez par mer arrière, tentez d'éviter qu'une vague soulève l'arrière de votre embarcation. Évitez à tout prix de « surfer » sur une vague provenant de l'arrière puisque, à ce moment, vous perdez complètement la maîtrise de votre embarcation. La vague pourrait vous faire sancir (chavirer par l'avant), vous mettre de travers ou vous projeter vers un objet flottant. Faites en sorte d'appliquer les correctifs nécessaires à temps.

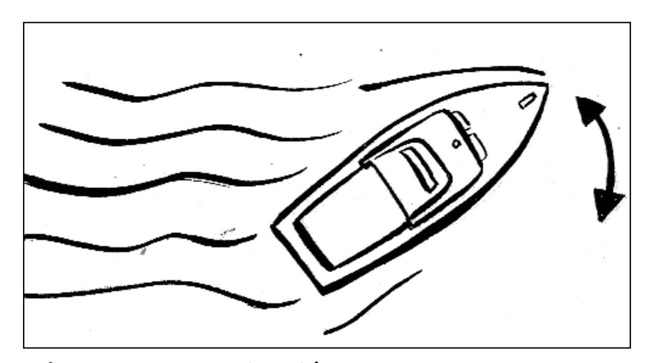


Figure 9.24 : Embardée

Pour éviter les embardées, soyez attentif aux vagues arrières. Si une grosse vague abrupte s'approche et qu'il y a la possibilité de surf, ralentissez et laissez la vague passer sous votre embarcation. Une fois la vague passée, vous pourrez rétablir votre vitesse. Si vous manœuvrez dans une mer régulière, vous pouvez conduire de la manière habituelle. Lorsque l'arrière commence à glisser d'un côté, tournez dans la même direction. Il n'est pas nécessaire d'accélérer ou de ralentir si la vague n'est pas assez grosse pour faire surfer votre embarcation. Si vous avez l'impression d'être soulevé, accélérez. La proue se plantera dans le creux de la vague et sera déportée d'un côté. Tournez du côté où la proue est déportée. Cette manœuvre permettra à la proue de se dégager du creux de la vague et l'embarcation pourra se percher sur le dessus de celle-ci. Une autre méthode consiste à effectuer une manœuvre en « S ». Cette manœuvre est très efficace et sécuritaire lorsqu'elle est effectuée correctement et à temps.

9.9.1.4 Mer arrière

Lorsque vous naviguez par mer arrière, il existe toujours un risque de planter la proue dans le creux d'une vague, ce qui peut stopper rapidement et brusquement l'embarcation. Les facteurs qui peuvent contribuer à augmenter les risques sont :

- Mauvais angle d'assiette de l'embarcation lorsqu'elle rencontre le dos d'une vague;
- Vagues rapprochées et abruptes ;
- Coque non conçue pour la navigation dans les vagues (pas assez de poussée verticale au niveau de la proue).

Pour éviter de planter la proue dans une vague :

- Ralentissez et tentez de demeurer sur le dos des vagues;
- Prenez les vagues à angle;
- Si les vagues déferlent à l'arrière, accélérez rapidement pour éviter de vous faire rattraper par la vague ou changez de cap;
- Accélérez brusquement lorsque vous êtes sur les crêtes pour maintenir l'embarcation à l'horizontale lorsqu'elle tombera dans le creux. N'accélérez pas si la proue est déjà à risque de se planter afin d'éviter d'avoir trop de vitesse lorsque vous frapperez le dos de la prochaine vague.

9.9.2 Vent excessif

Le vent affecte autant l'embarcation que l'état de la mer. Peu importe le type de manœuvre que vous effectuez, vous devez toujours demeurer conscient des vents. Quand ceux-ci augmentent, l'état de la mer se détériore et votre embarcation devient difficile à manœuvrer. Plus la vitesse de l'embarcation est faible, plus le vent et les vagues auront de l'emprise sur celle-ci. Le vent fera tourner l'embarcation dans la direction d'où il souffle. Plus il est fort, plus il sera difficile de le contrer. Tout ceci compliquera grandement les manœuvres d'approche, les manœuvres en endroits restreints ou le sur place.

9.9.2.1 Comment contrer l'effet du vent

Pour contrer l'effet du vent, tentez de maintenir votre proue face au vent. N'hésitez pas à utiliser toute la puissance disponible. Parfois, pour maintenir une position, il suffit d'embrayer d'avant doucement. Dans d'autres situations, il faudra utiliser toute la puissance des moteurs rapidement pour redresser l'embarcation. Il existe plus d'une façon

d'utiliser les moteurs; la méthode à retenir dépendra de la force du vent que vous devez combattre. Si vous naviguez contre le vent, la vitesse de votre embarcation sera moins élevée. Inversement, vous aurez une vitesse supérieure si vous naviguez avec le vent. Il n'existe pas de moyen précis pour compenser ce phénomène. Les navigateurs d'embarcations doivent toutefois être conscients du phénomène.

9.9.3 Pilotage par mauvais temps

La distinction entre le « pilotage » et la « navigation » est le sujet de plusieurs ouvrages et publications. Cette section offre des techniques de pilotage à appliquer lorsque les conditions météorologiques ne sont pas favorables.

La plupart des auteurs de livres sur le sujet s'entendent pour dire que le pilotage est le type de navigation qui requiert le plus d'expérience et de jugement. Une vigilance constante, un niveau d'alerte mental soutenu et une connaissance approfondie des principes en cause sont essentiels. Le pilotage ne pardonne pas souvent les erreurs. Même les erreurs minimes peuvent avoir des conséquences graves pouvant aller jusqu'à la perte de vie.

Certains diront que le paragraphe précédent est un peu mélodramatique, mais il est surtout réaliste Toute situation qui peut être stressante ou embêtante peut être dangereusement compliquée par le mauvais temps. Si votre équipage n'est pas en péril, la vie des personnes en détresse peut l'être si vous ne parvenez pas à vous rendre sur les lieux pour les secourir.

9.9.3.1 Préparation

Être préparé ne se limite pas à avoir l'équipement requis à bord. La préparation au pilotage par mauvais temps doit commencer plusieurs mois avant la mission.

Le principal outil pour assurer un minimum de succès en pilotage est la bonne connaissance du territoire. Tout chef d'équipage efficace doit pouvoir facilement faire le lien entre les objets observés visuellement ou au radar et ceux qui figurent sur la carte marine. Les journées calmes procurent les meilleures occasions d'étudier le territoire. De plus, lorsque les conditions sont mauvaises, vous devriez observer le territoire à partir du bord. Cela permettra de vous familiariser avec les endroits plus risqués sans vous exposer au danger. L'étude seule ne permettra pas de devenir habile en pilotage. Vous devriez vous exercer au pilotage dès que vous en avez l'occasion. Les chefs d'équipage sérieux s'exerceront avec zèle durant les journées calmes afin de développer leurs aptitudes et de les appliquer lorsque les conditions sont moins clémentes.

Le pilotage par mauvais temps est déjà assez compliqué en soi. Assurez-vous d'avoir des outils et équipements de bonne qualité pour éviter de subir les défaillances qu'entraînent souvent les équipements de mauvaise qualité. Certaines pièces d'équipement sont essentielles. Les paragraphes suivants mentionnent celles qui faciliteront le pilotage.

La carte marine est la pièce d'équipement la plus négligée et la plus importante. Vous devez avoir une carte à jour et en bon état. Pour piloter par mauvais temps, il faut que le pilote soit près du radar, qu'il soit en mesure de voir tout autour de l'embarcation et de communiquer

efficacement avec le reste de l'équipage. Pour observer continuellement, le pilote devra avoir tracé ses routes sur la carte avant de partir. Les cartes laminées ou recouvertes de plastique sont idéales puisqu'elles sont solides, à l'épreuve de l'eau et faciles à corriger. Tracez les routes les plus communes, ajoutez quelques points de navigation à l'estime et quelques distances radar entre certains objets et vous gagnerez pas mal de temps en route. Il n'est pas réaliste de tracer des routes pour toutes les positions possibles. En traçant les routes principales, vous pourrez toutefois avoir une bonne base.

9.9.3.2 Préparation de la carte

Assurez-vous d'avoir la bonne carte pour chaque mission. Bien souvent, les pilotes tentent de couvrir la totalité de leur territoire avec une seule carte. Piloter dans un port avec une carte à petite échelle est inadéquat et dangereux. Préparez vos cartes à l'avance et notez-y autant d'information que possible sans les encombrer au point où elles deviennent illisibles. Les routes à suivre pour vous rendre à votre port d'attache demeureront probablement les mêmes. L'exception pourrait survenir lorsque l'entrée principale devient impraticable à cause des mauvaises conditions. Il est donc sage de tracer quelques routes de rechange. Tracez des segments de route qui vous permettront d'atteindre des endroits clés de votre territoire. Ajoutez des points estimés afin de permettre d'évaluer la vitesse par rapport au fond ainsi que votre position. Soyez réaliste dans vos estimations. Si vous avez un segment de 3 milles (4,8 km) et que vous planifiez le parcourir en 3 minutes vous risquez d'aller un peu trop vite pour surveiller ce qui se passe autour de vous.

9.9.3.3 Ajouts d'information sur la carte

Inscrivez toute l'information que vous jugez pertinente sur la carte. Utilisez les terminologies usuelles et soignez votre écriture pour que le tout soit facile à consulter. Si vous avez bien fait votre travail, n'importe qui pourrait prendre votre carte et naviguer facilement en suivant vos indications. Inscrivez les caps pour l'aller et le retour et spécifiez s'il s'agit de caps vrais ou de caps magnétiques. L'ajout de repères radars peut être utile pour vous aider à calculer votre vitesse. N'utilisez pas de crayon rouge pour inscrire des données sur la carte, car elles ne seront pas visibles lorsque éclairées par une lampe rouge (de nuit). L'utilisation d'un surligneur peut vous aider à localiser rapidement des informations essentielles.

9.9.3.4 Repères radars

L'utilisation de repères radars permet d'enlever une bonne partie du hasard dans le processus de pilotage. Lorsque vous identifiez des repères radars et que vous ajoutez des cercles de distance, il devient facile de savoir de quelle distance vous avez dévié de votre cap. Grâce à ces repères, vous allez pouvoir corriger votre course régulièrement au lieu de faire des corrections majeures moins souvent. Marquez les distances à l'avant et l'arrière de vos points à l'estime. Il n'est pas toujours possible d'avoir un objet fixe directement à l'avant ou à l'arrière. Dans ce cas, un objet situé à 10-30 ° à l'avant ou à l'arrière pourra quand même donner une approximation valable de votre position par rapport à votre route. Ces distances sont aussi utiles pour calculer la vitesse au moyen de la règle des trois minutes et de ses variations. Si vous devez piloter jusqu'à un datum, inscrivez les distances à partir de points terrestres ou d'objets flottants. Essayez toujours d'utiliser des repères qui sont soit directement devant, directement derrière ou perpendiculaires à vous. Lorsque vous approcherez de la position, il sera alors possible de déterminer si vous êtes trop à droite ou trop à gauche. Vous pourrez ensuite rajuster votre cap en conséquence.

9.9.3.5 Entreposage des cartes

Aussi banal que cela puisse paraître, il est important d'apprendre à plier correctement les cartes. Idéalement, vous aurez déjà pris le temps de vous faire des mini-cartes ou des cartes laminées de taille appropriée, où les routes et positions communes sont déjà inscrites. Il n'est jamais possible de préparer une carte pour toutes les éventualités et il pourrait arriver que vous soyez obligé de tracer une route ou d'établir une position sur une carte. Si l'urgence de la situation vous oblige à partir rapidement, prenez au moins le temps de plier votre carte convenablement pour qu'elle soit facilement utilisable. Il ne sera pas toujours possible, surtout lorsque les conditions sont mauvaises, de déplier la carte chaque fois que vous aurez besoin d'une rose des vents ou d'une échelle de distance. Si possible, le datum et les échelles de distance devaient être du même côté. Essayez toujours de faire un maximum de calculs et de traçage avant de partir. Tout le monde ressent le besoin de partir le plus rapidement possible, mais rappelez-vous que vous êtes responsable de la sécurité de votre embarcation et qu'aucune urgence ne pourrait servir d'excuse en cas d'échouement ou de collision avec une autre embarcation.

CHAPITRE 10 – REMORQUAGE

10 REMORQUAGE

10.1 RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

En tant que membre d'équipage d'une unité SAR, vous serez appelé à remorquer plusieurs types d'embarcation. Le présent chapitre traite des forces qui influencent le remorquage, des équipements, de la sécurité et des procédures. Vous devez bien comprendre les principes qui sous-tendent les opérations de routine pour éviter qu'elles ne deviennent dangereuses. Toutes les situations de remorquage sont uniques; c'est pourquoi il faut apprendre à s'adapter. Une fois les principes de base maîtrisés, il devient possible d'adapter facilement les techniques et les procédures aux conditions météorologiques, au type d'embarcation remorquée et à l'expérience de votre équipage. Avant de procéder au remorquage, vérifiez toujours si vous et votre embarcation avez les capacités nécessaires.

Si vous êtes membre de la Garde côtière ou de la Garde côtière auxiliaire, vous devez respecter la politique de remorquage de la Garde côtière et les lignes directrices nationales concernant les activités de la Garde côtière auxiliaire. Comprenez et respectez les politiques et les directives mentionnées dans ces publications.

10.2 SÉCURITÉ

La sécurité est toujours prioritaire durant les opérations de remorquage. Chaque remorquage peut s'avérer dangereux, et les vies humaines sont toujours plus importantes que le matériel. Votre priorité consiste donc à maintenir les mesures de sécurité essentielles sans jamais compromettre votre sécurité et celle de l'équipage du bateau remorqué. Les opérations de remorquage peuvent se compliquer. Le professionnalisme, l'habileté et le travail d'équipe sont les trois éléments qui peuvent garantir une opération réussie et sécuritaire.

10.2.1 Communications

De bonnes communications s'imposent pour réaliser un remorquage efficacement et en toute sécurité. Il n'est pas permis de s'appuyer uniquement sur des hypothèses. Les communications avec le bateau en détresse et avec votre équipage SAR sont cruciales. L'unité SAR doit connaître le mieux possible le problème du bateau en détresse; ce dernier, de son côté, doit savoir les intentions et les attentes de l'embarcation de sauvetage.

10.3 FORCES QUI NUISENT AU REMORQUAGE

Les équipages qui se prêtent au remorquage doivent bien comprendre la nature des forces qui agiront sur le bateau remorqué. Ils doivent savoir comment les contrer de façon sécuritaire. Les forces en jeu dans un remorquage sont les mêmes que celles qui influent sur toute embarcation en mouvement. La différence réside dans le fait qu'un bateau en détresse n'est souvent pas en mesure de contrer ces forces par lui-même. L'embarcation qui remorque fournira la force nécessaire pour provoquer le déplacement du bateau en difficulté. C'est le câble de remorquage qui transférera toute la force de l'embarcation remorquant au bateau remorqué. Plusieurs autres forces s'opposeront au remorquage; il faut apprendre à reconnaître chacune d'elles et à les contrer individuellement ou en bloc.

10.3.1 Forces statiques

Les forces statiques provoquent une résistance au mouvement. La masse de l'embarcation à remorquer déterminera son inertie (inertie : tendance d'un objet à demeurer immobile). Plus l'inertie est élevée, plus il faudra appliquer de force pour faire bouger l'embarcation. Pour contrer l'effet d'inertie, il faut commencer le remorquage doucement. Il faut aussi éviter de changer de cap tant que la remorque n'a pas pris un peu de vitesse.

10.3.2 Forces inertielles

Lorsqu'une embarcation se déplace en ligne droite, les forces inertielles tendent à maintenir ce mouvement et cette direction. Plus la force est élevée, plus il est difficile de stopper ou de modifier la direction de l'embarcation.

10.3.3 Résistance causée par la friction

Lorsque l'embarcation se déplace, la couche d'eau immédiatement en contact avec la coque se déplace avec elle. En raison de la friction entre les molécules d'eau, les couches d'eau près de la coque glissent les unes sur les autres. Plus l'embarcation se déplace rapidement, plus ce glissement est accentué et plus la friction augmente. Il faudra donc de plus en plus de puissance pour maintenir la vitesse de remorquage.

10.3.4 Résistance causée par la forme de la coque

La forme de la coque joue un rôle important dans la résistance au changement de mouvement du bateau remorqué. La forme et la taille de la coque peuvent aider ou nuire au déplacement du bateau remorqué. Une embarcation ayant un tirant d'eau élevé sera plus difficile à déplacer qu'une embarcation ayant un faible tirant d'eau. L'embarcation à fort tirant d'eau gardera toutefois plus facilement son cap.

10.3.5 Résistance causée par la vague de proue du bateau remorqué

Une vague de surface se forme à la proue lorsque la coque se déplace. La taille de cette vague augmente avec la vitesse de l'embarcation, et elle crée de la résistance. L'embarcation qui remorque doit faire attention de ne pas excéder la vitesse de coque (ou vitesse théorique maximale) de l'embarcation remorquée.

10.3.6 Résistance causée par les vagues, les embruns et le vent

Tous ces éléments agissent sur la coque et les superstructures et produisent une résistance. Ils joueront directement sur le déplacement du bateau remorqué et sur le transfert de force sur le câble de remorquage. Ces forces changent constamment avec le mouvement de l'embarcation et avec les conditions météorologiques. Le câble de remorquage pourrait subir des chocs importants s'il se fait étirer brusquement par l'action des vagues. Ces chocs seront transmis aux accessoires de pont auxquels le câble de remorquage est attaché.

10.3.6.1 Résistance causée par les vagues

La résistance créée lorsque de fortes vagues frappent de plein fouet le bateau remorqué pourrait stopper instantanément ce dernier et ainsi transférer une énergie considérable au câble de remorquage. Ce choc pourrait endommager les accessoires de pont ou le câble de remorquage et mettre en péril les deux embarcations.

Lorsque vous remorquez contre les vagues, sachez que le seul moyen d'éviter une résistance trop élevée quand les vagues rencontrent le bateau en remorque consiste à réduire la vitesse et l'angle au moment de cette rencontre. Vous devriez adopter une vitesse sécuritaire qui ne permettra pas aux vagues de se briser sur la proue du bateau remorqué.

Par mer arrière, le bateau remorqué accélérera lorsque la crête de la vague arrivera. Pour éviter les soubresauts du câble de remorquage, accélérez brièvement pour maintenir la tension du câble. Une fois la crête passée, ralentissez.

10.3.6.2 Résistance causée par les embruns

Les embruns peuvent aussi provoquer des soubresauts du câble de remorquage. De plus, l'accumulation d'eau ou de glace sur le pont attribuable aux embruns pourrait entraver la stabilité de l'embarcation.

10.3.6.3 Résistance causée par le vent

Le vent peut lui aussi provoquer des soubresauts du câble de remorquage et modifier la direction et la stabilité du bateau remorqué. Un vent de travers peut faire dériver ou gîter le bateau remorqué. S'il était frappé par un coup de vent assez fort, le bateau remorqué pourrait même faire une embardée.

10.3.7 Combinaison des résistances et surcharge du câble de remorquage

Les unités SAR ont souvent à lutter contre plus d'une force durant un remorquage, ce qui rend parfois la situation complexe. Il arrive que les forces soient très grandes et très constantes quoique, habituellement, il est relativement facile de les combattre. Lorsque ces forces sont irrégulières et changeantes, la tension du câble de remorquage peut varier rapidement. Puisque la surcharge du câble de remorquage est à éviter, l'embarcation qui remorque devra prendre diverses mesures pour tenter de minimiser les risques de surcharge.

Le tableau suivant donne les effets de différentes mesures préventives sur les forces.

Action	Effet
Réduire la vitesse de remorquage	Une réduction de vitesse entraîne une diminution de la résistance causée par la coque et les vagues. Une réduction de ces deux forces provoque une diminution de la tension du câble de remorquage. Lorsque vous remorquez contre les vagues, la réduction de vitesse permet aussi de diminuer la résistance causée par les embruns et par le vent. La réduction de la tension du câble de remorquage pourrait donc s'avérer appréciable. Lorsque vous rencontrez une vague causée par une autre embarcation dans des conditions calmes, vous devez aussi ralentir. La collision avec une grosse vague peut provoquer une surcharge du câble de remorquage et inonder un petit bateau en remorque.
Mettre le bateau remorqué en cadence	Lorsque le bateau remorqué n'est pas synchronisé avec l'embarcation qui remorque (c'est-à-dire lorsqu'ils ne montent et ne descendent pas les vagues en même temps), le câble de remorquage subit un stress intense. Lorsque le bateau remorqué est en cadence, les deux embarcations gagnent et perdent de la vitesse en même temps, ce qui minimise les soubresauts du câble de remorquage. Pour mettre le bateau remorqué en cadence, il faut souvent allonger le câble de remorquage.
Allonger le câble de remorquage	En laissant filer une longueur supérieure de câble de remorquage, vous évitez de surcharger le câble de deux façons. Premièrement, le poids du câble fera courber celui-ci et induira une caténaire dans le câble. Lorsque la tension augmentera, la charge supplémentaire ne fera que réduire la courbure de la caténaire sans transférer beaucoup de tension sur les accessoires de pont. L'autre avantage procuré par la longueur de câble supplémentaire est une augmentation de la capacité d'étirement. En moyenne (tout dépend du type de cordage), une longueur supplémentaire de 15 m (50 pieds) pourra s'étirer de 1,5 m à 6 m (5 à 20 pieds). Cette capacité d'étirement supplémentaire permet une meilleure absorption des chocs. Conservez une longueur de remorque suffisante pour maintenir le bateau remorqué en cadence.

Choisir un cap qui minimise l'effet des vagues	N'essayez pas de remorquer une embarcation directement contre ou avec les vagues. Tentez toujours de maintenir un angle de 30 à 45° (soit à l'arrière, soit à l'avant) par rapport aux vagues. Au besoin, il faudra même louvoyer de chaque côté du cap désiré.
Déployer une ancre flottante à partir du bateau remorqué	Le déploiement d'une ancre flottante à l'arrière du bateau remorqué pourrait empêcher celui-ci d'accélérer en descendant les vagues. L'ancre flottante ajoute un certain degré de résistance, mais elle permet, en contrepartie, d'éviter les brusques surcharges (ou charge de choc) du câble de remorquage.
Ajuster constamment la vitesse de remorquage afin qu'elle soit identique à celle du bateau remorqué	Lorsque les vagues sont importantes, un ajustement constant de la vitesse de remorquage peut permettre d'éviter les surcharges du câble de remorquage. Le navigateur doit surveiller le bateau remorqué attentivement et ajuster sa vitesse en fonction de ce dernier afin d'annuler l'effet des vagues. Cette technique requiert beaucoup de pratique et d'expérience.

Nota : Pour assurer la sécurité de l'opération de remorquage, il est crucial de prévenir les surcharges du câble de remorquage, car les risques de défaillance des accessoires de pont ou du câble de remorquage deviennent très élevés. Le plus grand danger est la rupture du câble. En effet, le câble pourrait agir comme un élastique et revenir rapidement vers l'embarcation SAR. De graves blessures pourraient survenir si un membre d'équipage se trouvait sur le trajet du câble rompu. Souvenez-vous que certains cordages peuvent s'étirer jusqu'à 40 % de leur longueur initiale avant de se rompre.

Les surcharges brusques peuvent aussi faire chavirer ou inonder le bateau remorqué. La force de remorquage additionnelle provoquée par la charge de choc pourrait faire grimper une petite embarcation sur sa vague de proue et la rendre instable. Cette force pourrait aussi suffire à faire passer la proue au travers du flanc d'une vague.

10.4 ÉQUIPEMENT DE REMORQUAGE

Dans le cadre des opérations de remorquage, utilisez toujours l'équipement approprié et adapté à la situation afin de minimiser les risques de blessure. L'équipement de remorquage inclut les câbles de remorquage, les brides, les accessoires de pont, les pièces diverses (manilles, crochets, etc.), les défenses, l'ancre flottante et les amarres pour le remorquage à l'épaule. La présente section traite de la construction, de l'utilisation et des limitations de l'équipement de remorquage.

10.4.1 Câble de remorquage

Le type de cordage utilisé, sa longueur et son diamètre dépendront du type d'embarcation servant au remorquage, de sa puissance, de ses dimensions et de ses accessoires de pont. Les embarcations qui servent à des activités de recherche et de sauvetage ne devraient jamais avoir moins de 100 m (330 pieds) de câble de remorquage, et ce spécialement lorsqu'elles doivent naviguer dans de mauvaises conditions ou loin de la côte. Une longueur inférieure pourrait, dans certaines circonstances, se traduire par un risque plus élevé de surcharge du câble de remorquage ou des accessoires de pont. Le câble de remorquage idéal devrait avoir une bonne combinaison d'élasticité et de résistance. Il devrait aussi avoir un diamètre suffisant pour remorquer une embarcation à une vitesse maximale égale à sa vitesse théorique de coque. Ne tentez jamais de remorquer une embarcation à une vitesse supérieure à sa vitesse théorique de coque au moyen d'un câble plus gros, car les accessoires de pont du bateau remorqué pourraient se rompre avant que la charge de rupture du câble ne soit atteinte. Des dommages structurels au bateau remorqué pourraient aussi survenir.

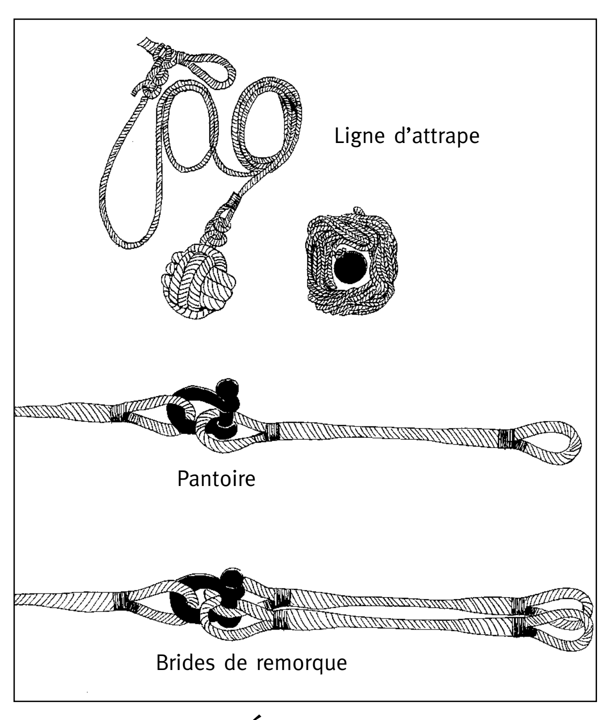


Figure 10.1 : Équipement de remorquage

Si possible, entreposez le câble de remorquage sur un tambour et attachez l'extrémité libre à l'aide de petites cordes. Cela permettra au câble de rester sur le tambour et de se dégager rapidement en cas d'urgence, si on coupe les petites cordes.

Lorsque vous mettez un nouveau câble de remorquage en service, effectuez une épissure à œil à chaque bout. Vous pourrez ainsi l'inverser lorsqu'une de ses moitiés sera usée. Pour effectuer un remorquage sécuritaire, il vous faut un câble de remorquage en bon état. Si l'état du câble devient douteux, coupez ou réparez les sections endommagées. Si, après avoir coupé le câble pour le réparer, il devenait trop court pour être utile au remorquage, remplacez-le. Les sections en bon état peuvent servir de brides de remorquage, d'amarres, etc.

Inspectez les câbles de remorquage régulièrement pour détecter les dommages causés par :

- Les coupures;
- L'abrasion;
- Les écrasements;
- La fusion des fibres (surchauffe ou sur-étirement);
- Le durcissement (l'usage répétitif finit par compacter les fibres et fait diminuer la charge de rupture);
- Les accrocs;
- La détérioration causée par l'exposition à l'eau salée, aux produits pétroliers ou aux rayons ultraviolets.

Lorsqu'un câble de remorquage montre de tels signes de faiblesse, il devrait être mis hors d'usage immédiatement.

10.4.2 Tambour de remorquage

Le tambour de remorquage permet d'entreposer le câble de remorquage et de s'en servir efficacement. La remorque devrait être fixée au tambour à l'aide d'une petite garniture de sorte qu'elle repose également sur le dévidoir. S'il faut laisser filer le bout de la remorque, on peut facilement couper la petite garniture. On devrait en tout temps conserver sur le tambour au moins quatre tours de remorque. Le fait de laisser se dérouler la remorque sur toute sa longueur peut entraîner la perte du bateau remorqué et celle de la remorque elle-même si un sursaut de tension se produit. Pour bien fonctionner, les roulements du tambour de remorque devraient, quant à eux, toujours être propres et lubrifiés.

10.4.3 Brides de remorquage et pantoire

Il n'est pas toujours possible, approprié ou sécuritaire d'attacher un câble de remorquage au moyen d'un unique point d'ancrage. Il arrive que le bateau remorqué ne possède pas de points d'attache assez résistants ou encore que les points d'attache ne soient pas adéquats. Dans certains cas, il faudra avoir recours à une bride de remorquage, laquelle fait partie du câble de remorquage. Elle relie le bout du câble de remorquage à plusieurs points d'attache sur le bateau remorqué. Les brides de remorquage sont habituellement faites de cordage, de courroies ou de câbles d'acier.

Si possible, utilisez des brides ayant une charge de rupture égale ou supérieure à celle du câble de remorquage. Si la taille des accessoires de pont du bateau remorqué vous oblige à utiliser une bride de diamètre inférieur, tentez de doubler celle-ci. Lorsque vous doublez la bride, faites en sorte que chaque brin soit de la même longueur pour bien répartir la charge.

10.4.3.1 Pantoire

Utilisez une pantoire (pendant) en fil d'acier pour réduire le frottement et l'usure à l'extrémité du câble de remorquage (particulièrement pour l'œil et son épissure). Une pantoire doit être assez longue pour que la connexion au câble de remorquage soit hors des obstacles se trouvant sur le navire remorqué.

10.4.3.2 Brides

On se sert de brides à deux pattes (en « Y ») lorsqu'il est possible de les fixer de façon à ce que les deux pattes exercent une traction égale sur la coque. Les brides fournissent les meilleurs résultats lorsque les accessoires de pont du bateau remorqué ne sont pas situés à l'avant de la proue ou lorsqu'une obstruction quelconque empêche le câble de remorquage de revenir librement vers le remorqueur. Considérez les lignes directrices suivantes lorsque vous voulez employer une bride :

- Utilisez une longue bride lorsque les points d'attache sont situés plus à l'arrière de l'embarcation, mais tentez toujours de faire courir vos brides dans des chaumards pour réduire l'abrasion.
- Considérez l'usage d'une bride faite d'un câble métallique lorsque l'abrasion risque d'être importante.
- Assurez-vous que les pattes de la bride forment un angle inférieur à 30°.
- Les pattes devraient être assez longues pour prévenir les embardées du bateau remorqué.
- Protégez le plus possible les brides contre l'abrasion.
- Lorsque la bride est jointe au câble de remorquage au moyen d'une manille, fixez bien le manillon.
- On utilise normalement une bride à une patte pour remorquer un bateau. Si le mât peut supporter un effort de remorquage, on fixe la bride en l'enroulant une fois autour de la base du mât et en attachant la bride à la remorque à l'aide d'une manille.
- On se sert de brides à deux pattes lorsqu'il est possible de les fixer de façon à ce que les deux pattes exercent une traction égale sur la coque. On les fixe généralement des deux côtés avant du bateau à remorquer. Les brides n'ont pas à mesurer une longueur bien précise, mais leurs pattes doivent être suffisamment longues pour réduire la tendance aux embardées. La force de rupture des pattes doit être égale ou supérieure à celle de la remorque. On peut épisser un œil à chaque extrémité des pattes ou ne pas le faire.

Nota : On utilise des brides de poste ou de coque (cabin and hull bridles) si le bateau remorqué ne dispose pas de raccords de pont suffisants. NOUS NE RECOMMANDONS PAS ces brides. Il faut beaucoup de temps pour les fixer correctement et leur fabrication exige une plus grande longueur de cordage que celle qu'on transporte normalement à bord d'une unité SAR. Les étranglements des cordages et les câbles stabilisateurs (les cordages qui servent à fixer les brides) sont soumis à de fortes tensions créées par les forces statiques et dynamiques de remorquage. La façon dont ils sont fixés rend en outre le contrôle du remorquage très difficile, même en eau calme. On peut fabriquer ces brides de nombreuses façons, selon le bateau à remorquer. Il est impossible, dans le présent manuel, de recommander une fabrication SANS DANGER de ces brides. Si un navire en détresse ne disposait pas de raccords de pont appropriés à un remorquage, il serait peut-être prudent d'évacuer les personnes à son bord et de conseiller à son propriétaire l'aide d'un remorqueur privé.

Pour remorquer de façon sécuritaire, les brides et les pantoires doivent être en bon état. Inspectez-les régulièrement. Les pattes des brides doivent être d'égales longueurs. Vérifiez la présence :

- De ruptures dans les brins du cordage ou du câble;
- De crochets (brins brisés qui dépassent du cordage ou du câble);
- D'accrocs;
- D'usure excessive ou de rouille (les portions usées d'un câble auront souvent l'apparence de plaques aplaties et brillantes).

10.4.4 Lignes d'attrape

Les câbles de remorquage sont souvent beaucoup trop lourds pour qu'on puisse les lancer sur de grandes distances. Lorsque les conditions météorologiques sont mauvaises ou qu'il est impossible de s'approcher suffisamment de l'embarcation en difficulté pour être en mesure de lui lancer le câble, vous pouvez utiliser une ligne d'attrape. Il s'agit d'une longueur de cordage plus légère qui permet d'acheminer une ligne de plus gros diamètre entre deux embarcations.

10.4.5 Anti-ragage

La friction entre les cordages et les aspérités présentes sur le pont des embarcations peuvent endommager ou user prématurément les cordages. Il faut donc les protéger contre l'abrasion au moyen de pièces anti-ragage (comme une toile ou un bout de tuyau en caoutchouc) judicieusement placées.

10.4.5.1 Dommages dus à l'abrasion

Pour prévenir les dommages dus à l'abrasion, enroulez des pièces de tissu ou de cuir aux endroits où il risque d'y avoir de la friction sur le câble ou les brides de remorquage. De vieilles sections de boyau d'incendie font d'excellentes pièces anti-ragage. Assurez-vous qu'elles demeurent en place pour toute la durée du remorquage.

10.4.5.2 Cosses

Les cosses équilibrent la charge sur une boucle (ou œil) et protègent l'intérieur de la boucle contre l'abrasion. Lorsque vous utilisez des cordages de nylon à tressage double, employez uniquement des cosses conçues pour un usage sur des cordages synthétiques. Dans le cas des cordages métalliques, recourez à des cosses galvanisées en forme de goutte.

10.4.6 Accessoires de pont et autres accessoires

Les accessoires de pont les plus importants sont les points d'attache et les accessoires permettant de faire courir un cordage sur le pont. Les voiliers et les bateaux de pêche ont souvent plusieurs autres points d'attache pour les manœuvres courantes ou dormantes. Ces points pourraient servir de points d'ancrage à la remorque. À des fins de remorquage, n'utilisez que des points d'attache prévus pour subir des charges horizontales.

Les accessoires les plus communs sont les bittes, les taquets, les chaumards et les bittes cruciformes (Sampson Post). Au besoin, les treuils, poulies, crochets, cabestans et autres points d'attache de même type peuvent être utilisés. Les embarcations conçues pour être transportées sur une remorque routière sont dotées d'un piton à œil sur la proue qui peut servir de point d'attache à des fins de remorquage.

10.4.6.1 Condition et inspection

Inspectez régulièrement les accessoires de pont de votre unité. Vérifiez s'il y a présence de craques, de fractures, de rouille, de pourriture (embarcation de bois), de dégradation du noyau de fibre de verre ou encore de délamination. Inspectez les surfaces normalement cachées, plus particulièrement les plaques de renforcement et les boulons logés sous le pont. Les appareils de remorquage sont sujets à un haut niveau de vibration qui pourrait provoquer un relâchement des boulons ou des fractures de stress autour des fondations. Évitez de peindre les surfaces de travail sur la bitte de remorquage et maintenez-les lisses. Les surfaces lisses réduisent l'usure provoquée par la friction.

10.4.7 Mousqueton de remorquage

Le crochet de remorquage typique est doté d'un mousqueton qui peut être fixé à une gaffe. On peut maintenant se le procurer dans certains commerces.

Attachez le câble du mousqueton au câble de remorquage à l'aide d'une manille. Utilisez le mousqueton fixé à une gaffe pour atteindre le piton à œil d'une embarcation et pour l'y accrocher. Une fois le mousqueton fixé, retirez la gaffe.

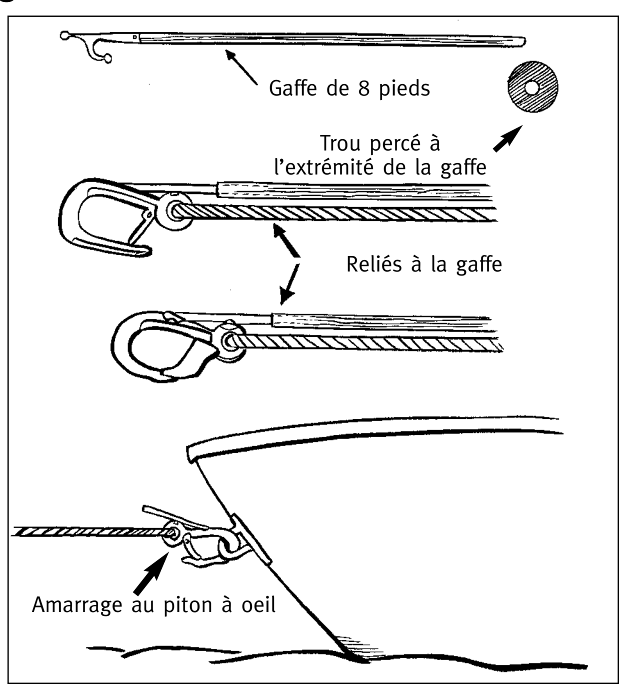


Figure 10.2 : Mousqueton de remorquage

10.4.8 Ancres flottantes

L'ancre flottante agit un peu comme un parachute. Elle peut être déployée à l'arrière d'une embarcation remorquée pour réduire les risques d'embardée. Vous devez vous familiariser avec l'utilisation des ancres flottantes dans diverses conditions. Idéalement, vous devriez savoir comment les utiliser bien avant d'en avoir réellement besoin.

Bien qu'il soit acceptable de déployer une ancre flottante lorsqu'une embarcation à perdu l'usage de son système de gouverne, il est préférable de le faire lorsque vous êtes loin de la côte. Si vous devez remorquer une embarcation par mer directement arrière, il est plus prudent de modifier votre cap ou d'allonger la remorque que de déployer une ancre flottante. Lorsque le câble de remorquage est trop court, une ancre flottante empêchera le bateau remorqué de surfer sur la vague arrière et de rattraper l'embarcation qui remorque.

Dans une telle situation, on emploie une ancre flottante pour engendrer une tension arrière qui fera passer les vagues sous l'embarcation sans l'accélérer. Il est important de choisir une ancre flottante appropriée aux dimensions du bateau remorqué, de ses accessoires de pont et aux conditions de la mer. Les ancres flottantes de bonnes dimensions peuvent exercer une force très grande sur le tableau arrière du bateau remorqué. Il faudra donc examiner avec soin l'état de la poupe de l'embarcation.

Les ancres flottantes sur le marché se présentent sous différents types, styles et formes. Les ancres flottantes traditionnelles sont faites de toile et ont une forme conique ou ouverte au sommet. Elles ont un anneau, à la base du cône, sur lequel une bride à quatre pattes est attachée. L'autre extrémité de la bride est reliée à un système de pivot lui-même relié à un cordage permettant d'attacher l'ancre à l'arrière du bateau remorqué. Le bateau remorqué tirera l'ancre flottante.

10.4.8.1 Préparation de l'ancre flottante

Utilisez un cordage d'environ 60 m (200 pieds), marqué aux 15 m (50 pieds), pour relier l'ancre flottante à l'embarcation. Il est important de choisir un cordage doté d'une charge de travail sécuritaire assez élevée pour supporter la tension produite par l'ancre flottante.

Transférez l'ancre flottante sur l'embarcation en difficulté avant d'amorcer le remorquage. La liste de vérification suivante devrait vous aider à déterminer si l'ancre flottante est prête au transfert.

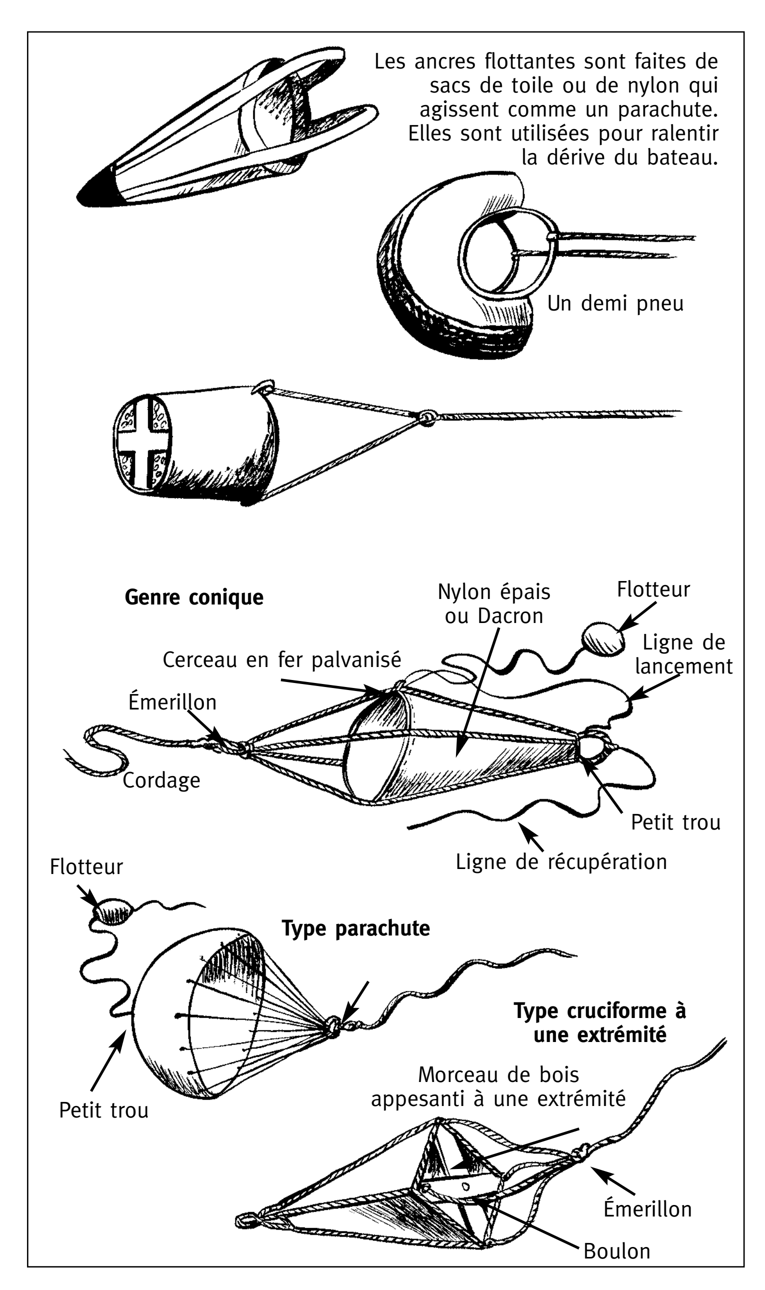


Figure 10.3 : Ancres flottantes

Liste de vérification :

- Inspectez l'ancre flottante. Vérifiez si elle n'est pas trop usée. Vérifiez les pièces métalliques et assurez-vous qu'elles sont en bon état. Vérifiez si les manilles sont de dimensions appropriées et si les pattes de la bride ne sont pas emmêlées.
- Assurez-vous d'avoir au moins 60 m (200 pieds) de cordage de diamètre approprié pour remorquer l'ancre flottante. Rangez-le pour qu'il soit prêt à être déployé au moment opportun.
- Fournissez quelques pièces de rechange telles que manilles, brides et pièces anti-ragage afin d'assurer la meilleure connexion possible entre l'ancre flottante et la poupe du bateau remorqué.
- Placez tout cet équipement dans un sac pourvu d'instructions écrites dans les deux langues officielles et d'illustrations (et laminées afin d'être à l'épreuve de l'eau). Les instructions devraient montrer comment utiliser l'ancre flottante avec ou sans la bride. La nuit, attachez un bâton chimioluminescent au sac et ajoutez une lampe de poche à l'intérieur du sac.
- Ajoutez un dispositif quelconque pour permettre au sac de flotter et deux lignes de 12 m (40 pieds) pour faciliter le transfert de l'ancre flottante.

10.4.8.2 Passage de l'ancre flottante

Passez l'ancre flottante à partir de la meilleure position possible. Le sac et les lignes pourraient être lourds et difficiles à manipuler pour l'équipage de l'embarcation en difficulté. Idéalement, manœuvrez pour passer l'ancre à un endroit où le franc-bord de l'embarcation en difficulté est bas.

Avant d'entreprendre le remorquage, laissez l'équipage de l'embarcation remorquée préparer l'ancre flottante pour le déploiement. Donnez des directives et clarifiez au besoin.

10.4.8.3 Préparation de l'ancre flottante pour le déploiement

Évitez d'utiliser des points d'attache situés sur les côtés de l'embarcation. Pour plusieurs types d'embarcation, il faudra employer une bride pour répartir la charge sur plusieurs points d'attache et centrer l'ancre à l'arrière de l'embarcation. Les treuils, mâts, plaques de montage pour les moteurs et bossoirs peuvent servir de points d'attache de rechange au besoin. Lorsque vous désirez utiliser l'ancre flottante pour compenser l'action d'un gouvernail bloqué, attachez-la vers l'extérieur de l'embarcation, du côté opposé au côté où le gouvernail est bloqué.

10.4.8.4 Déploiement de l'ancre flottante

Commencez le remorquage et demandez ensuite au bateau remorqué de déployer l'ancre flottante. Avancez lentement et conservez la vitesse minimale nécessaire pour exercer un certain contrôle sur le bateau remorqué. Demandez à l'équipage du bateau remorqué de vérifier la connexion. Déposez l'ancre flottante à l'eau et laissez filer une touée adéquate. Vous devriez toujours utiliser les 60 m (200 pieds) à moins que les circonstances dictent de faire autrement.

Une fois l'ancre flottante en place, commencez à tirer en augmentant lentement et graduellement votre vitesse. Observez l'ancre flottante et ses ancrages. Si vous devez faire des ajustements, ralentissez pour diminuer la tension sur l'ancre flottante.

Lorsque vous employez une ancre flottante pour le remorquage, choisissez le cap et la vitesse les mieux appropriés. Il importe davantage de maîtriser la remorque que de faire de la vitesse. Un remorquage avec ancre flottante trop rapide pourrait endommager le bateau remorqué et provoquer une défaillance de l'ancre flottante. L'ancre flottante devra être surveillée durant tout le remorquage.

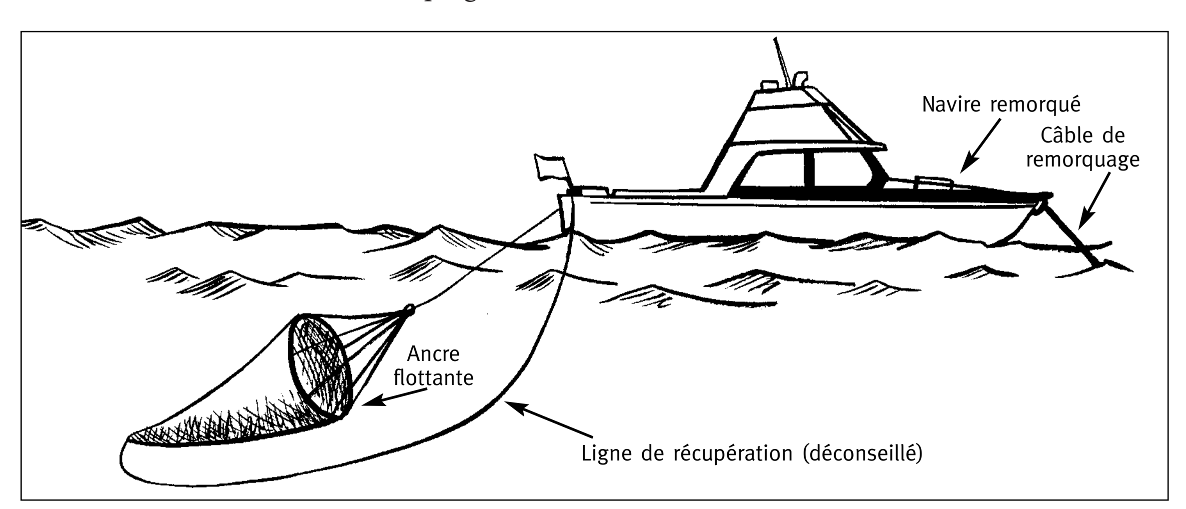


Figure 10.4 : Remorquage avec ancre flottante

10.4.8.5 Récupération de l'ancre flottante

Nous déconseillons l'utilisation d'une deuxième ligne attachée au sommet du cône de l'ancre flottante. Plusieurs autres méthodes peuvent aussi convenir. Demeurez prudent car une mauvaise manœuvre pourrait faire en sorte que la ligne de l'ancre flottante s'emmêle dans les hélices ou dans le gouvernail d'une des deux embarcations.

Pour récupérer l'ancre flottante, ralentissez et demandez à l'équipage du bateau remorqué de la hisser à bord. Si la tension sur la ligne de l'ancre flottante demeure trop élevée, revenez sur celle-ci ou changez de cap.

Pour remonter l'ancre flottante à bord, il faudra probablement la vider. Sur certains modèles d'ancre flottante, il peut être nécessaire d'installer une petite cordelette afin d'inverser l'ancre. Cette cordelette relie la pointe du cône à la manille de la bride et doit passer à l'extérieur de l'ancre flottante. Si on tire sur cette cordelette, l'ancre se présentera la pointe en premier, et on pourra la vider plus rapidement. L'usage de cette corde est recommandé uniquement pour les ancres flottantes de bonnes dimensions.

10.5 APPROCHE D'UN BATEAU NÉCESSITANT UN REMORQUAGE

10.5.1 Avant de s'approcher du bateau

De bonnes communications ouvrent la voie à des opérations de remorquage sans danger. Avant d'arriver sur place, le commandant ou le patron d'embarcation devrait avoir établi la communication avec le bateau désemparé et déterminé la nature du problème de ce dernier. Vous devriez faire connaître au bateau désemparé votre heure d'arrivée prévue (HAP) et vos intentions à l'arrivée. Vous devriez informer l'équipage SAR de l'équipement à préparer, de même que du signal et des procédures à employer, en cas d'urgence, pour « libérer » le bateau remorqué.

Avant de prendre le bateau désemparé en remorque, le patron d'embarcation doit bien informer tous les membres de l'équipage des procédures qu'il entend suivre dans ce cas particulier. Il doit notamment informer l'équipage de ce qui suit :

- Type d'approche adopté;
- Moment où la remorque sera passée et côté choisi à cette fin;
- Manière de procéder (avec ou sans filin porte-amarre);
- Longueur de remorque qu'il faudra filer au départ;
- Toute mesure de sécurité particulière pouvant être nécessaire.

Le plus souvent, le patron d'embarcation décrira un cercle complet autour du bateau désemparé en l'inspectant avec le plus d'attention possible. Avant d'entreprendre l'approche, il devrait s'assurer que tous les membres d'équipage sont prêts à s'acquitter de leurs tâches et que les gens à bord du bateau désemparé sont prêts à recevoir la remorque et comprennent ce qu'on attend d'eux pour que celle-ci soit attachée (ce qui peut être fait par un membre d'équipage SAR si les conditions le permettent et si le patron d'embarcation décide d'en placer un à bord du bateau désemparé).

10.5.2 Approche de remorquage

L'approche que choisira un patron d'embarcation dépendra de son évaluation de la situation (conditions météorologiques et nature du cas de détresse). La décision devra être laissée à la discrétion du patron d'embarcation. Ce dernier doit cependant être capable d'effectuer tous les types d'approche, étant donné qu'il se produira des incidents pour lesquels il n'y aura qu'une seule approche indiquée.

10.5.3 Détermination de l'approche de remorquage à utiliser

Le choix de l'approche dépendra de plusieurs facteurs, notamment des suivants :

- Taille et type du bateau désemparé;
- Possibilités de manœuvre de l'embarcation SAR;
- Position du bateau désemparé par rapport aux dangers à proximité et mouvement des deux bateaux face au vent et à la mer;
- Vitesse de dérive des bateaux.

Le bateau désemparé se trouvera ordinairement dans l'une des quatre positions qu'on désigne généralement par les expressions :

- En travers du vent;
- De travers au vent (oblique);
- Debout au vent;
- Derrière au vent.

Les bateaux adopteront des angles de repos largement différents lorsqu'ils pourront dériver librement dans une mer dure. Les facteurs qui influeront sur cet angle sont :

- Taille et type du bateau;
- Forme de coque;
- Chargement;
- Lest;
- Assiette;
- Appendices sous-marins.

L'angle de repos déterminera le mouvement du bateau dans une mer dure. En clair, cela pourrait aller d'un simple roulis, dans le cas d'un bateau dont le travers est exposé aux éléments, à un vrai mouvement de culbute dans le cas d'un bateau dont l'avant ou l'arrière est exposé au vent et à la vague. Lorsqu'un bateau se trouve à de larges angles par rapport aux éléments, I'action en résultant est plus complexe. Dans ce cas, l'avant et l'arrière embarderont considérablement car le mouvement des vagues aura une influence sur la coque à l'avant et à l'arrière du bateau.

L'angle de repos d'un bateau déterminera la vitesse de dérive. La face que le bateau présentera au vent déterminera la pression totale du vent et influencera la vitesse de dérive de l'embarcation.

Le patron d'embarcation pourra ainsi définir la position la plus avantageuse à partir de laquelle passer et attacher la remorque. Déterminez la vitesse de dérive en manœuvrant votre embarcation suivant le même cap que celui du bateau désemparé et stoppez à l'arrière de ce dernier. Si le bateau désemparé commence à dériver, sa vitesse de dérive sera plus

grande que la vôtre. Soyez prudent lorsque vous vous approchez, sous le vent, d'un bateau pour le prendre en remorque ou le remorquer à couple. Le bateau désemparé pourra bloquer le vent, surtout s'il est plus gros que votre bateau et si ses cabines sont élevées. La force du vent, au lieu d'influer sur les deux bateaux, se trouvera grandement réduite sur le vôtre. Le bateau désemparé dérivera vers vous assez rapidement. FAITES ATTENTION à ce soudain changement de l'effet du vent quand vous effectuerez votre approche et soyez prêt, si nécessaire, à manœuvrer.

AVERTISSEMENT
À défaut de tenir compte de ce facteur « perte de vent » dans le choix d'une méthode de remorquage, il pourrait survenir un abordage suffisamment grave pour sérieusement endommager les deux bateaux.

10.5.3.1 Approche parallèle

Par beau temps, il convient d'employer l'approche parallèle si le bateau désemparé dérive lentement. L'embarcation SAR s'approche de l'arrière au vent du bateau désemparé. Elle croise suffisamment près pour passer la remorque et stoppe à une distance sûre de l'avant du bateau désemparé pendant que le branchement s'effectue.

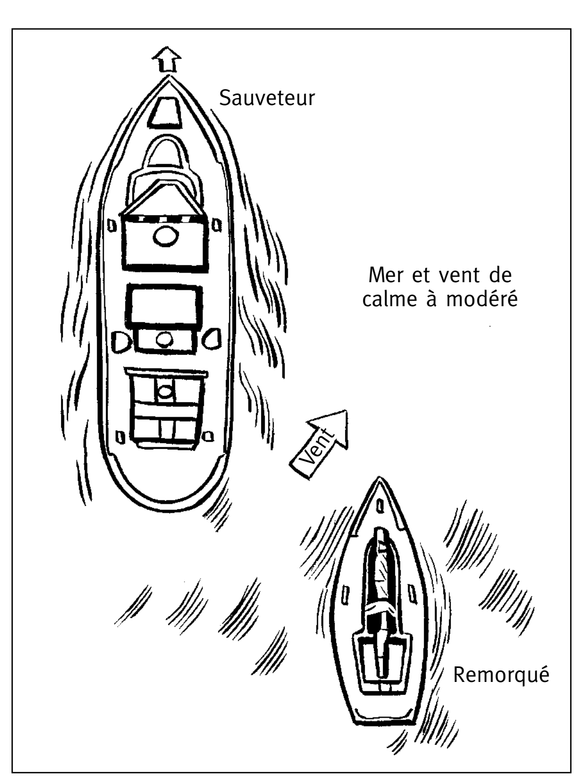


Figure 10.5 : Approche parallèle

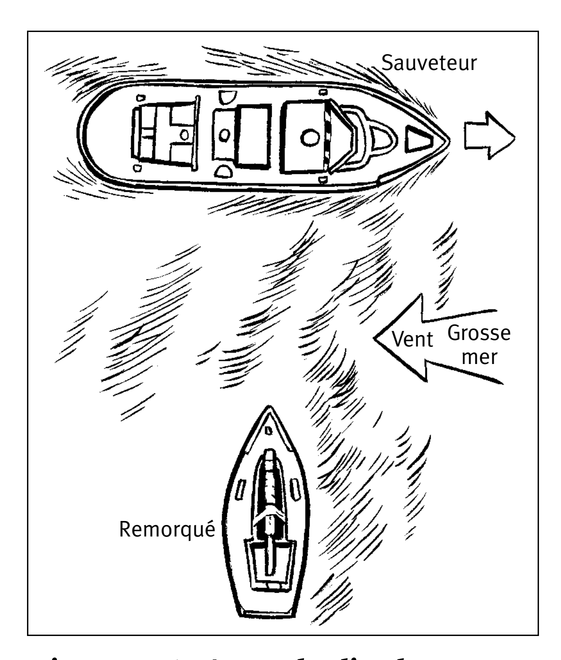


Figure 10.6 : Approche dite du croisement en « T ».

10.5.3.2 Approche dite du croisement en T

Si la mer est grosse ou que le bateau désemparé dérive rapidement, on utilise la méthode dite du croisement en T. L'embarcation SAR croise l'avant du bateau désemparé suivant un cap perpendiculaire à ce dernier, le tout à la vague ou au vent si possible. On passera la remorque juste avant que l'embarcation SAR ne croise l'avant du bateau désemparé.

10.5.3.3 Approche à 45°

Si la mer est calme ou modérée, on peut utiliser l'approche à 45°. L'embarcation SAR s'approche du bateau désemparé suivant un cap d'environ 45° par rapport à l'avant de ce dernier. On passe la remorque juste avant que l'avant de l'embarcation SAR ne croise l'avant du bateau désemparé.

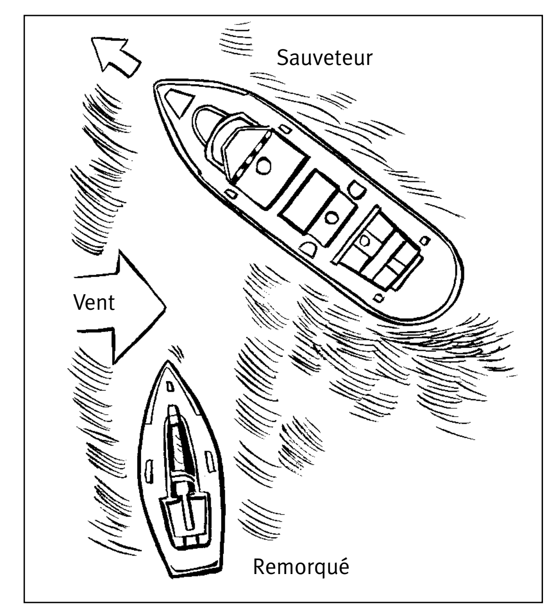


Figure 10.7 : Approche à 45 degrés

10.5.3.4 Approche à reculons

Cette méthode est similaire à celle qui sert à reculer jusqu'au poste. L'embarcation SAR recule vers l'avant du bateau désemparé, lui passe la remorque et avance à une distance sûre pour achever le branchement. Cette approche ne permet pas au patron d'embarcation de voir clairement ce qui se passe du côté de la remorque. Il y a donc plus de risques de voir la remorque se prendre dans les hélices.

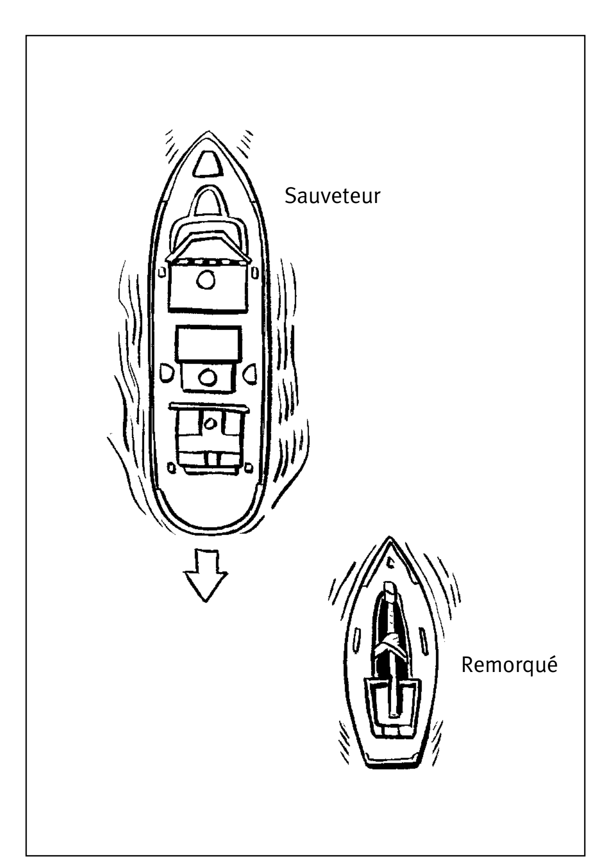


Figure 10.8 : Approche à reculons

10.5.3.5 Choix d'une approche

Les approches décrites ci-dessus couvrent toute la gamme des méthodes élémentaires en eau libre. Le patron d'embarcation pourra utiliser une variante de l'une de ces approches afin de composer avec un ensemble de circonstances particulières. Pour réussir, vous devez bien connaître les possibilités de manœuvre de votre bateau et les méthodes élémentaires d'approche, en plus d'être capable de les appliquer. La meilleure façon d'acquérir cette connaissance et cette capacité consiste à gagner de l'expérience en remorquage ou à effectuer régulièrement des exercices de remorquage dans des conditions contrôlées.

10.5.4 Passage de la remorque

10.5.4.1 Renseignements généraux

Par temps calme, l'embarcation SAR peut s'approcher du bateau désemparé et lancer directement la remorque. L'amarre devrait être suffisamment longue pour que l'équipage du bateau désemparé la manipule sans que celui-ci ne se fasse tirer par l'embarcation SAR. Toutefois, il ne faut pas laisser filer trop longtemps l'amarre, car elle risque de s'enrouler autour des hélices. Au cours de cette phase, I'équipage du pont doit faire particulièrement attention à l'amarre. Celle-ci devrait être contrôlée et mise à l'eau directement depuis le dévidoir de la remorque.

Lorsqu'il est impossible de s'approcher pour passer l'amarre directement, on doit utiliser une ligne d'attrape. La façon la plus simple et la plus courante de lancer cette dernière consiste à se servir d'une ligne d'attrape munie, à son extrémité, d'une pomme de touline (monkey fist). Il y a lieu de l'utiliser lorsque les conditions le permettent.

Nota : Évitez d'utiliser un objet dur pour lester une ligne d'attrape. Des blessures graves pourraient survenir si cet objet frappait quelqu'un.

10.5.4.2 Préparation et utilisation de la ligne d'attrape

- Mouillez la ligne d'attrape pour l'assouplir et réduire le risque d'emmêlement.
- Attachez la ligne d'attrape à la remorque à l'aide d'un nœud de chaise simple ou d'une demi-clé à capeler avec deux demi-clés.
- Enroulez l'amarre autour de la main avec laquelle on lance, la pomme de touline pendant du côté extérieur et en dessous.

Tenez les deux tiers de l'amarre dans la main utilisée pour lancer et laissez le reste de l'amarre reposer librement dans l'autre main.

- Dites au personnel du bateau désemparé de se préparer à recevoir la ligne d'attrape.
- Lancez la ligne d'attrape en un mouvement circulaire du bras (méthode recommandée), en gardant le bras tendu et en utilisant la force du corps.
- L'amarre ne doit pas être lancée directement à l'équipage du bateau désemparé. Il faudrait la lancer de façon à ce qu'elle tombe en travers du pont du bateau ou s'accroche au gréement et glisse jusqu'au pont.

Nota : Il est fortement recommandé de prévoir deux lignes d'attrape (attachées à la remorque) lorsqu'on se prépare à lancer une amarre. Si on échoue au premier essai, la deuxième amarre peut être immédiatement lancée par un deuxième membre d'équipage et ainsi permettre la connexion sans que le patron n'ait à remettre l'embarcation SAR en position.

- L'équipage du bateau désemparé tirera la ligne d'attrape et la remorque à bord pour le remorquage. Assurez-vous de laisser assez de jeu pour éviter d'arracher l'amarre des mains des personnes à bord du bateau remorqué. Normalement, elles ne lâchent pas prise facilement!

10.5.4.3 Préparation d’une ligne flottante

La ligne flottante peut être particulièrement utile lorsqu’il est impossible de passer l’amarre à l’aide de la ligne d'attrape.

- Choisissez un objet flottant adéquat à attacher à la ligne d'attrape (p. ex., bouée de sauvetage, défense et gilet de sauvetage). Veillez à ce que la ligne d'attrape soit assez longue pour pouvoir flotter jusqu'au bateau désemparé.
- Placez l’embarcation SAR en amont du bateau désemparé et laissez filer l'amarre dans l'eau jusqu'à ce que l’objet flottant soit près du bateau désemparé.
- Une fois l'amarre fixée à l’embarcation SAR, placez-vous en aval du bateau désemparé pour que l’objet flottant entraîne la ligne d'attrape jusqu'au bateau désemparé.

10.5.4.4 Préparation et utilisation des lance-amarres

Il existe deux catégories de lance-amarres, soit les types 1 et 2. Les premiers doivent être en mesure de lancer une amarre à moins de 228 m (708 pieds) par temps calme, et les seconds, dans les mêmes conditions, à moins de 182 m (600 pieds). Les deux types doivent comprendre quatre projectiles et quatre amarres de longueur suffisante de même qu'un boîtier étanche. Les projectiles, les cartouches et les autres éléments de mise à feu n'ont qu'une durée de vie de quatre ans à partir de la date de fabrication.

Les petites embarcations SAR de la Garde côtière sont équipées de différents modèles de lance-amarre. L'entreposage, l'entretien et le fonctionnement adéquats de ces appareils sont extrêmement importants et doivent se conformer aux directives du fabricant. N'oubliez pas que les lance-amarres sont très puissants et qu'ils doivent toujours être considérés comme des armes à feu.

L'équipage SAR doit parfaitement connaître la façon recommandée pour utiliser l'équipement. SUIVEZ TOUJOURS LES DIRECTIVES D'UTILISATION DU FABRICANT. Les vents de travers feront dériver le ballant de l'amarre sous le vent arrière, amenant le projectile contre le vent. La fusée pourrait passer au-dessus de la cible, mais l'amarre se retrouver sous le vent. Préparez-vous à tirer une seconde fois.

10.5.5 Levée de l’ancre d’un bateau désemparé

10.5.5.1 Renseignements généraux

Durant une activité de recherche et de sauvetage, il arrive que des embarcations SAR rencontrent un bateau désemparé qui ne peut lever l’ancre parce que cette dernière est trop lourde pour être soulevée sans la puissance d'un moteur ou parce qu'elle est accrochée au fond et ne peut être dégagée à la main.

Dans certains cas, le patron d'embarcation peut juger prudent de conseiller au navigateur du bateau désemparé d'attacher une bouée à son câblot avant de le détacher pour le récupérer ultérieurement. Cependant, s'il faut haler l'ancre à bord du bateau désemparé avant de le remorquer, sachez qu'il existe trois méthodes pour le faire à partir d'une petite embarcation SAR. Ces trois méthodes, qui font appel à une manille, à une bouline ou encore à un mousqueton de remorquage, sont décrites ci-après.

Demandez au navigateur du bateau désemparé s'il y a des obstacles ou des appendices sur son bateau dont vous devriez être informé. De votre côté, faites-lui part de vos intentions. Approchez-vous du bateau désemparé par l'arrière et en vous plaçant parallèlement à lui, comme si vous veniez à couple.

10.5.5.2 Méthode de la manille

Cette méthode fonctionne bien et ce, particulièrement lorsqu'une grosse manille lourde est utilisée. Pour lever l'ancre d'un bateau désemparé en utilisant la méthode de la manille, suivez les lignes directrices suivantes :

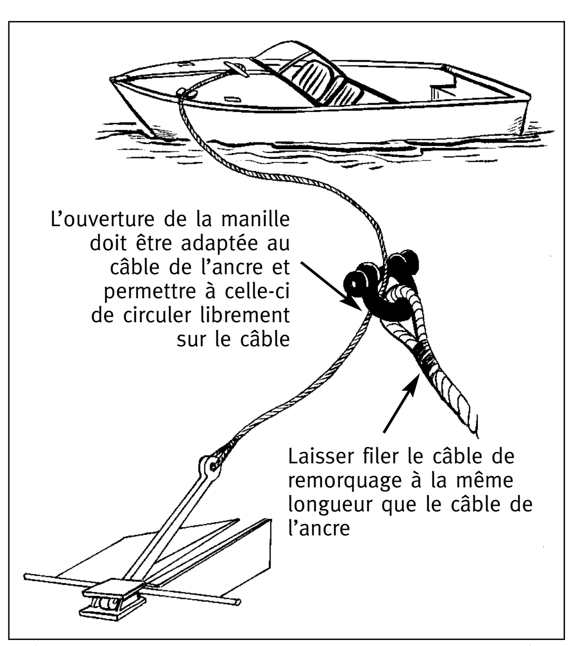


Figure 10.9 : Lever l'ancre d'une embarcation désemparée, en utilisant une manille

- Fixez une manille de dimension appropriée (du type vis-goupille) à l'intérieur de l'œil de la remorque.
- Passez votre remorque au bateau désemparé, la manille fixée à l'œil.
- Donnez l'instruction à l'exploitant du bateau désemparé de fixer la manille et la remorque à son câblot en attachant la manille à l'extérieur de son bateau, à distance de tout le gréement et de toutes les rambardes. Il importe que la manille puisse se déplacer librement le long de son câblot.
- Obtenez du navigateur du bateau désemparé une estimation de la longueur de câblot qu'il a filée.
- Avancez lentement tout en filant une longueur de remorque égale à la longueur du câblot. (Vérifiez si la manille est passée avant de saisir la remorque.)
- Saisissez votre remorque lorsque vous avez filé cette longueur.
- Avancez lentement. Pendant que vous avancerez, la manille descendra le long du câblot du bateau désemparé. Elle doit glisser jusqu'à l'ancre. Vous aurez ainsi l'autre bateau en remorque, le câblot et votre propre remorque servant de remorque. Continuez à avancer lentement jusqu'à ce que l'ancre du bateau désemparé atteigne la manille. Celle-ci pourra faire dresser le jas d'ancre, surtout si l'ancre est légère, ce qui risque d'imprimer une secousse à la remorque. Cela ne devrait cependant pas causer de problème. Dans cette position, la remorque sera bien fixée pour le remorquage.

Remorquez lentement le bateau désemparé jusqu'à ce qu'il soit hors de danger. Cela fait, stoppez votre bateau et donnez au navigateur de l'autre bateau l'instruction de haler à son bord son ancre libérée. Cela devrait se faire aussitôt que la sécurité le permettra parce que vous ne connaîtrez pas la résistance à la rupture ni l'état du câblot du bateau désemparé. Prenez garde de ne pas commencer à « réduire » en eau moins profonde parce que le bateau

désemparé pourrait encore une fois s'ancrer. Il faut éviter pareille chose étant donné que vous n'auriez aucune maîtrise sur le bateau désemparé, lequel pourrait s'échouer au cours de la manœuvre.

- Une fois le câblot halé à bord du bateau désemparé, fixez la remorque comme on le fait normalement et entreprenez le remorquage.

10.5.5.3 Méthode du mousqueton de remorquage

La méthode du mousqueton de remorquage est une solution de rechange à la méthode de la manille. Elle s'avère particulièrement utile lorsqu'il est impossible de manœuvrer près du câblot du bateau désemparé. Pour appliquer cette méthode, procédez comme suit :

- À l'aide d'une bouline ou d'un nœud d'écoute double, fixez l'étalingure du mousqueton de remorquage à votre remorque.
- Venez à couple du câblot du bateau désemparé et fixez le mousqueton au câblot en tenant la poignée et en plaçant le mousqueton comme vous le feriez si vous le fixiez à un piton à œil.
- Rendu à ce stade, procédez comme si vous utilisiez la méthode de la manille (voir les lignes directrices précédentes).

10.5.5.4 Méthode de la bouline

Cette méthode s'applique en dernier recours puisqu'elle est moins efficace que les deux méthodes décrites précédemment. Voici comment procéder :

- Attachez une ligne d'amarrage de dimension appropriée à votre remorque à l'aide d'une manille, d'une bouline ou d'un nœud d'écoute double.
- Passez l'étalingure de la ligne d'amarrage au navigateur du bateau désemparé et dites-lui de la fixer autour du câblot (loin de tout obstacle) au moyen d'une bouline assez grosse pour qu'elle glisse le long du câblot.
- À ce stade, procédez comme si vous utilisiez la méthode de la manille.

AVERTISSEMENT

Vérifiez si l'amarre doit être lestée et veillez à ce que la bouline ne soit pas coupée par la ligne d'ancrage.

10.5.6 Choix des points d'attache de la remorque

Il faut choisir soigneusement des points d'attache appropriés à bord du bateau désemparé. Certains bateaux ont des taquets ou des points d'attache très mal fixés qui ne résisteront pas aux tensions imprimées par un remorquage. Nous vous recommandons de consulter le capitaine du bateau désemparé, sans oublier qu'il peut souvent avoir une opinion partiale de la qualité de son bateau, y compris de la force de ses raccords. Nous vous recommandons d'effectuer si possible une inspection visuelle de ces derniers.

10.5.6.1 Piton à œil

AVERTISSEMENT

Fixer la remorque à un piton à œil peut être dangereux pour l'équipage SAR et les personnes à bord du bateau désemparé parce que ce point de fixation est bas et qu'il faut rapprocher

les deux bateaux. En pareil cas, il faut veiller à ce que les membres d'équipage qui effectuent cette manœuvre ne soient pas heurtés par les bateaux.

Le piton à œil de proue est en général un solide point de fixation situé à l'étrave et près de la ligne de flottaison à bord des petites embarcations de plaisance. Lorsqu'il est usiné, il est conçu pour résister à une force deux fois supérieure au poids de l'embarcation. Nous attirons cependant l'attention des équipages SAR sur le fait qu'on peut trouver sur de vieilles embarcations ou des embarcations étrangères, avariées, modifiées ou de construction artisanale un piton à œil dont la force peut s'avérer bien insuffisante. Nous recommandons fortement aux équipages SAR d'en effectuer une inspection visuelle. Soulignons aussi que, lorsqu'on remorque un bateau par son piton à œil, la dimension restreinte de ce piton à œil peut ne pas permettre d'y attacher une manille ou un crochet d'une charge maximale pratique (SWL) égale ou supérieure à celle de la remorque. Il faut souvent en arriver à un compromis, c'est-à-dire utiliser une manille ou un crochet de la plus grande dimension possible et qui pourra s'y adapter. Avant de remorquer un bateau par son piton à œil, le patron d'embarcation devrait tenir compte de tous ces facteurs, de même que du chargement du bateau désemparé et de l'état de la mer.

Le mousqueton de remorquage est un moyen efficace pour attacher la remorque au piton à œil, et réduit les risques de blessure. Il doit être estampillé, vérifié et avoir une résistance à la rupture supérieure à celle de la remorque attachée. On peut aussi utiliser une manille pour fixer une remorque à un piton à œil. Un membre d'équipage doit, pour ce faire, se pencher entre les deux bateaux; on ne devrait cependant envisager pareille opération que lorsque l'état de la mer va de calme à modéré. Comme dans le cas du crochet de retenue, la manille choisie doit s'adapter au piton à œil, mais aussi avoir une résistance à la rupture supérieure à celle de la remorque à laquelle elle sera attachée. Il faut moucheter le manillon (le boulon de manille) avec un fil d'acier avant d'entreprendre le remorquage.

10.5.6.2 Taquets, bittes d'avant ou bitte cruciforme

Les taquets et les bittes sont les raccords de pont qu'on retrouve communément à l'avant sur beaucoup de bateaux. Avant de fixer la remorque, vérifiez si les taquets sont ancrés au pont à l'aide de boulons traversants et de plaques de renforcement. Faites aussi en sorte que les bittes soient fixées au pont (c'est-à-dire à la quille et ancrées au pont). Autrement, le remorquage pourra échouer en raison de la force de traction qu'il entraînera. Si vous avez des doutes au sujet de la résistance de ces raccords, informez-en le capitaine du bateau désemparé. Si le cas nécessite un remorquage, poursuivez l'opération, mais avec prudence.

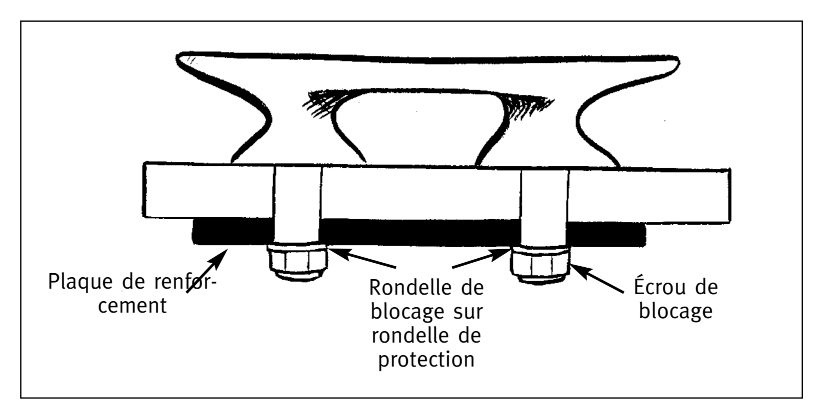


Figure 10.10 : Plaque de renforcement

Nota : Si vous avez le MOINDRE doute au sujet de la résistance des raccords de pont d'un bateau désemparé ou de la capacité du navigateur du bateau de bien attacher la remorque, il serait PRUDENT d'envoyer un membre de votre équipage à bord du bateau désemparé afin d'inspecter visuellement les raccords et d'attacher la remorque. Si vous devez utiliser des taquets de pont pour attacher la remorque, assurez-vous que les taquets et la remorque sont de dimensions compatibles. Une remorque dont le diamètre serait trop grand pour un taquet imposerait aux cornes du raccord une tension inutile qui pourrait le faire casser.

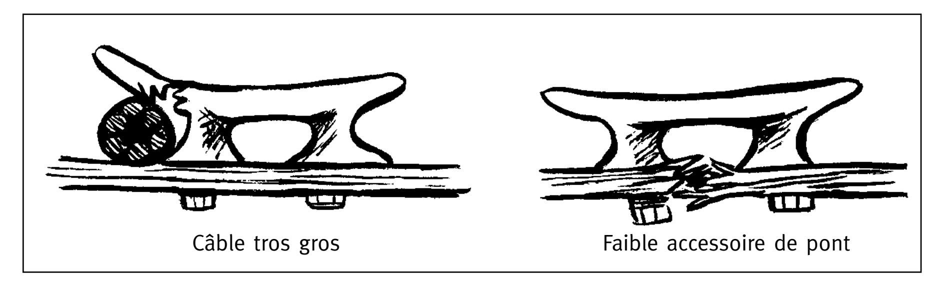


Figure 10.11 : Câble de remorquage trop gros et faible accessoire de pont

10.5.6.3 Méthode de connexion

- Si possible, envoyez un membre de votre équipage à bord du bateau désemparé pour vérifier l'état général des raccords de pont à utiliser et déterminer s'ils conviennent. Si vous ne le faites pas, discutez avec le capitaine du bateau désemparé de l'état de ces raccords et demandez-lui s'ils sont appropriés.
- Passez votre remorque au bateau désemparé.
- Si vous avez envoyé un membre d'équipage à bord du bateau désemparé, ce dernier placera l'œil de la remorque au-dessus d'un raccord de pont et le fera passer sous les cornes du raccord.
- Le membre de votre équipage qui se trouve à bord du bateau désemparé serrera la remorque bien fort contre la base du raccord (où commence l'épissure de l'œil), tournera l'œil de la remorque vers la gauche ou la droite pour former une boucle, et laissera enfin retomber la boucle au-dessus du raccord de pont et sous les cornes du raccord.

Nota : Si la remorque est attachée à bord du bateau désemparé par une personne autre qu'un membre de votre équipage, faites en sorte qu'elle soit correctement fixée aux raccords appropriés. Vous devrez peut-être ordonner de corriger la façon dont la remorque sera attachée.

10.6 UTILISATION DE BRIDES

10.6.1 Brides à deux pattes

Les brides à deux pattes, lorsqu'elles sont correctement ajustées, distribuent également la force de traction sur les raccords de pont du bateau désemparé. Elles sont attachées aux deux taquets ou aux bittes avant du bateau désemparé. Plus les pattes de bride seront longues, plus elles réduiront l'angle formé par la bride de remorque, de même que la tension sur les raccords de pont du bateau désemparé et sur la remorque. Suivez les lignes directrices suivantes lorsque vous devez employer des brides à deux pattes :

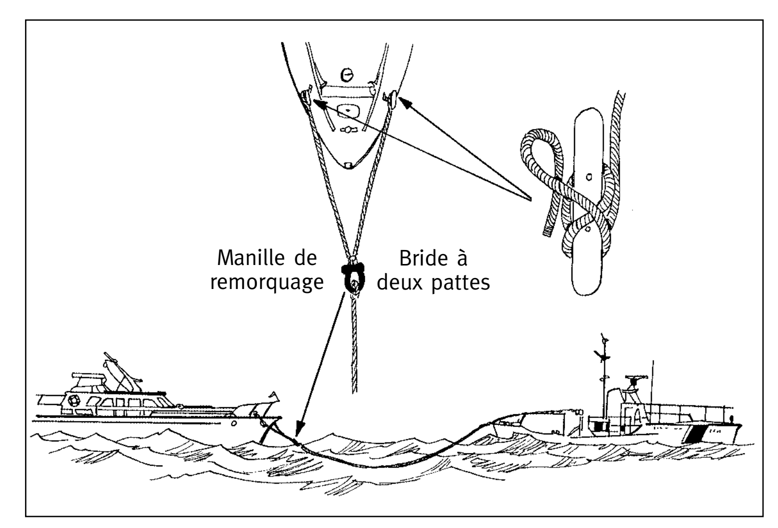


Figure 10.12a : Utilisation d'une bride à deux pattes

- Si possible, envoyez un membre de l'équipage à bord du bateau désemparé pour effectuer le raccordement.
- Passez la remorque et la bride au bateau désemparé.
- Le membre de votre équipage monté à bord du bateau désemparé fixera les pattes de la bride aux raccords de pont que vous lui aurez désignés, de façon à ce que la tension durant le remorquage soit également distribuée sur les raccords. Faites en sorte que les pattes de la bride soient longues et que leur angle par rapport à la remorque soit étroit.

- S'il vous est impossible d'envoyer un membre d'équipage à bord du bateau désemparé, assurez-vous que la remorque est correctement fixée aux raccords appropriés de ce bateau. Il faudra peut-être informer le bateau désemparé de la procédure à suivre pour attacher la remorque.
- Vérifiez également si les pattes de la bride sont d'égale longueur et si la manille reliant la bride à la remorque se trouve dans l'alignement de l'axe longitudinal du bateau désemparé.

10.6.2 Brides à une patte

On n'utilise généralement des brides à une patte que pour remorquer des bateaux à voile. Les brides sont fixées à la base du mât d'un bateau, lequel mât doit être conçu pour résister à la tension imprimée par un remorquage. Il faut obtenir pareille information de l'exploitant du bateau. (Assurez-vous que le mât est fixé dans la quille.)

AVERTISSEMENT

Dans tous les cas, le point d'attache d'une bride à une patte devrait se situer à l'arrière de l'étrave du bateau désemparé; la bride devrait en outre filer à travers les points situés à l'avant (des chaumards d'étrave) pour suivre l'alignement de l'axe longitudinal du bateau désemparé. Assurez-vous que la manille rattachant la bride à la remorque se trouve aussi dans l'alignement de l'axe longitudinal du bateau à remorquer.

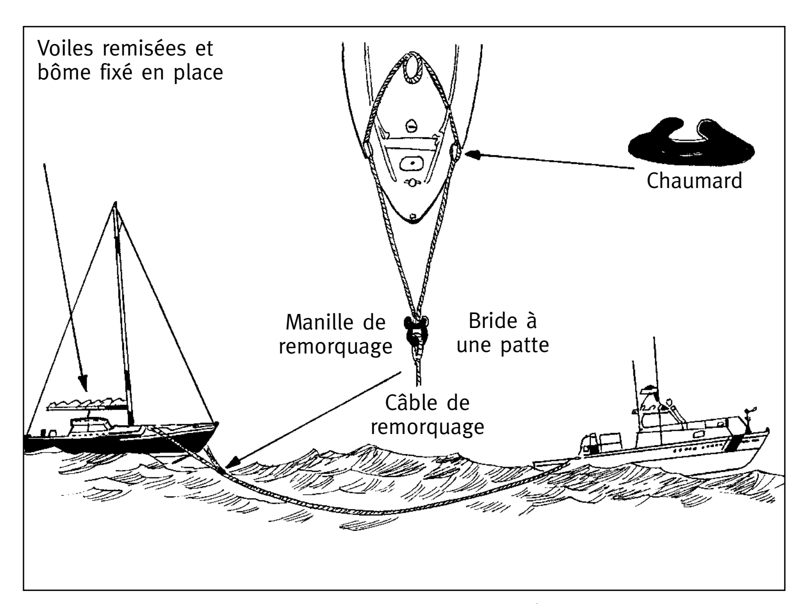


Figure 10.12b : Utilisation d'une bride à une patte

Conformez-vous aux lignes directrices suivantes lorsque vous devez utiliser des brides à une patte :

- Interrogez le navigateur du bateau désemparé quant à l'état de son mât et de la tension que ce dernier peut supporter.
- Envoyez un membre de votre équipage à bord du bateau pour qu'il attache la bride.
- Ce membre d'équipage inspectera visuellement le mât afin de voir s'il peut supporter la tension qui sera imprimée par le remorquage.
- Il vous informera des résultats de son inspection visuelle. S'il juge que le mât n'est pas assez solide, il faudra interrompre la manœuvre.
- Passez la remorque et la bride de l'embarcation SAR au bateau.
- Le membre de votre équipage à bord du bateau fera faire un tour complet à la patte de la bride, autour de la base du mât, et la filera à l'avant à travers les chaumards, s'il y en a.

- Il fixera ensuite la remorque à la bride avec une bouline ou une manille en s'assurant que la manille est bien dans l'alignement de l'axe longitudinal, s'il en utilise une. Si vous remorquez un bateau particulièrement lourd ou long, vous pourrez transférer aux treuils arrière la tension additionnelle en filant d'autres cordages à partir du raccord de remorque jusqu'à ces treuils. Ces derniers absorberont une partie de la tension, réduisant ainsi les forces de remorquage qui s'exerceront sur le mât.
- Si la remorque est attachée à bord du bateau désemparé par une personne autre qu'un membre de votre équipage, assurez-vous qu'elle est correctement fixée aux raccords appropriés. Il se peut que vous ayez à donner des instructions sur la bonne façon d'attacher la remorque.

10.7 Remorquage par l'arrière (ou en convoi)

10.7.1 Procédures préliminaires

La plupart des incidents SAR nécessitant un remorquage vous obligeront à remorquer par votre arrière les bateaux désemparés. On considère qu'il s'agit là de la méthode la plus sûre à employer dans les cas survenant en eau libre.

Avant de vous mettre en route avec le bateau à remorquer, assurez-vous de ce qui suit :

- Vous avez établi avec le bateau désemparé des procédures et des horaires de communication pour toute la durée du remorquage. Vous avez discuté des procédures de décrochage en cas d'urgence. Vous avez à portée de la main un moyen de couper la remorque.
- Lorsqu'on remorque certains bateaux équipés d'inverseurs de marche hydrauliques, I'hélice tourne librement et, ce faisant, amène l'arbre et les inverseurs de marche à pivoter. Des inverseurs mal graissés peuvent causer des avaries. Il est souhaitable de demander au navigateur de fixer l'arbre au moyen d'un frein de ligne d'arbres, ou encore de le lui faire stopper mécaniquement à l'aide d'une clé à tube. On peut aussi utiliser des cordages pour immobiliser certains accouplements d'arbre.
- Avant de vous mettre en route, expliquez au navigateur du bateau désemparé qu'il devra gouverner pendant le remorquage. Discutez avec lui de la vitesse appropriée de remorquage.
- L'embarcation SAR et le bateau désemparé affichent les feux ou les marques appropriées et, par visibilité restreinte, utilisent les signaux sonores indiqués. L'embarcation SAR devra souvent informer le bateau désemparé des signaux, des marques ou des feux appropriés. En tant que responsable du bateau remorqueur, vous devez veiller à la sécurité du bateau à remorquer.
- Informez le RCC/MRSC de la situation et de vos intentions. Les responsables du trafic maritime doivent connaître la route que vous entendez suivre, la description du bateau à remorquer, etc.

10.7.2 Procédures en route

- Augmentez lentement la vitesse et effectuez les changements de cap nécessaires une fois que les deux bateaux bougeront. Ces changements de cap devraient se faire lentement, et le bateau remorqué devrait recevoir l'instruction de gouverner sur votre arrière.
- Filez une longueur suffisante de remorque pour conserver à la vitesse de remorquage une dépression ou une caténaire dans la remorque. La caténaire joue à l'intérieur de la remorque le rôle d'amortisseur de chocs afin de contrôler les soudains changements qui touchent les forces entre les deux bateaux; ces changements découlent de l'impression d'un effort excessif sur la remorque et les raccords des bateaux.

Maintenez le bateau remorqué en cadence. Ce dernier doit se trouver dans la même position que votre bateau par rapport aux profils de la vague et de la houle, de façon à ce que votre bateau et celui remorqué étalent en même temps aux crêtes de vague ou à la houle. Si un bateau est dans un creux pendant que l'autre est sur une crête, la remorque amollira, puis se tendra suivant l'alternance des mouvements des bateaux. On dit d'une remorque qui claque en produisant un bruit sec qu'elle sautille. Ce mouvement peut être assez puissant pour casser la remorque ou arracher les raccords de pont. Si l'embarcation SAR remonte le devant d'une vague pendant que le bateau remorqué redescend en glissant sur le dos d'une vague ou de la houle, la remorque amollira. L'embarcation SAR n'aura donc aucune maîtrise sur le bateau remorqué. Pour redresser cette situation qui fait que les deux bateaux ne sont plus en cadence, on peut laisser filer une plus grande longueur de remorque ou modifier la route afin de prendre la vague en diagonale.

- Certains bateaux remorqués auront tendance à virer ou à embarder d'un côté ou de l'autre par rapport à la remorque et à votre cap. Les embardées sont extrêmement dangereuses et doivent être corrigées ou atténuées le plus possible. Elles peuvent imprimer des tensions excessives aux raccords de pont et aux structures attachées et causer des avaries ou des pannes. Les embardées extrêmes peuvent même faire chavirer des bateaux. On peut corriger les embardées en prenant l'une ou plusieurs des mesures suivantes :
- Réduire la vitesse de remorquage;
- Filer la remorque ou en raccourcir la longueur;
- Régler l'assiette du bateau remorqué de manière à l'équilibrer légèrement par l'arrière;
- Remorquer une ancre flottante à partir de l'arrière du bateau désemparé.

Vous devez également poster une vigie de remorquage pour surveiller continuellement le bateau remorqué. Signalez immédiatement toute anomalie.

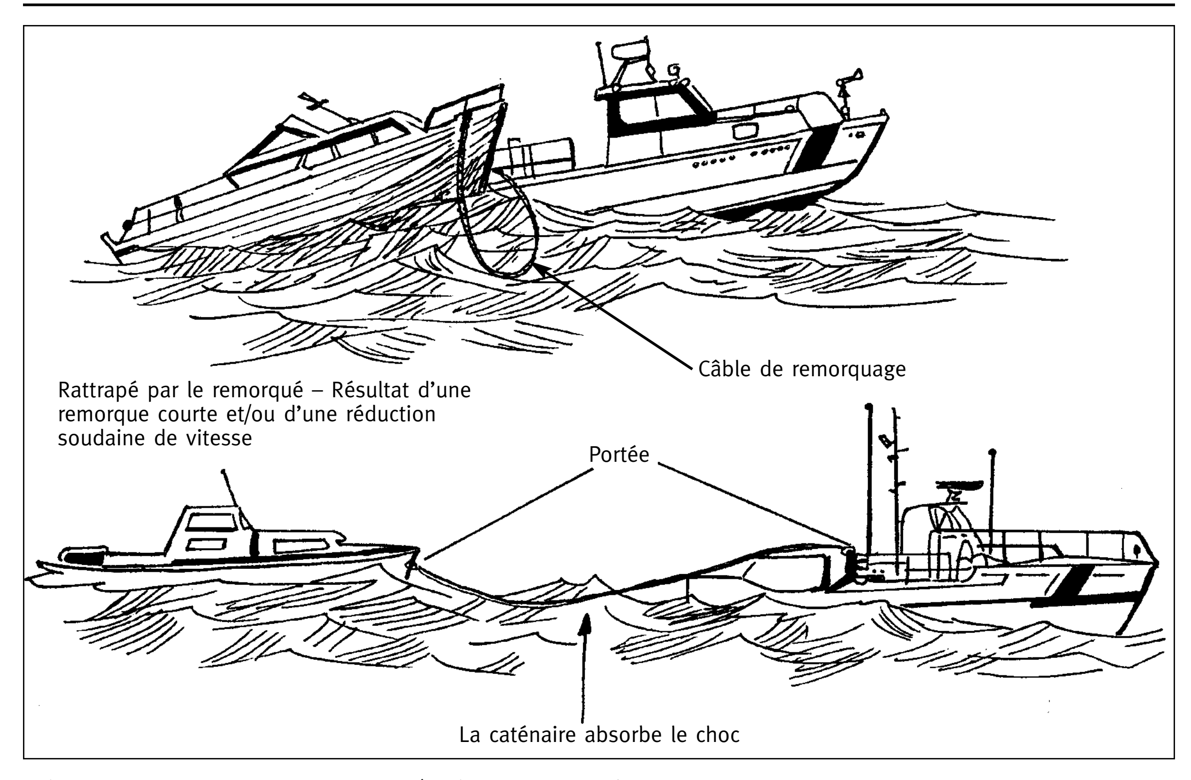


Figure 10.13 : Garder une caténaire dans le câble de remorquage

10.8 VITESSE DE REMORQUAGE

10.8.1 Renseignements généraux

Le premier facteur dont il faut tenir compte pour déterminer une vitesse de remorquage est la sécurité du bateau désemparé et de ses occupants. Un remorquage trop rapide peut au minimum entraîner des avaries et, à l'extrême, amener le bateau à couler, ce qui risque évidemment de causer des pertes de vie. Il faut tenir compte de plusieurs facteurs lorsqu'on détermine la vitesse de sécurité pour un remorquage. En cas de doute, cependant, ralentissez. Voici les facteurs à prendre en compte pour déterminer une vitesse de sécurité :

- Type de coque;
- Longueur de la ligne de flottaison;
- État du bateau et de ses raccords;
- Chargement et assiette du bateau désemparé;
- Limites du bateau remorqueur;
- Conditions météorologiques;
- Courant ou marée;
- Endroit, densité du trafic, etc.

10.8.2 Détermination d'une vitesse de sécurité pour un remorquage - coque à déplacement

La vitesse maximale d'un bateau dont la coque est à déplacement est fonction de la longueur (en pieds) de sa ligne de flottaison ($S = 1.34\sqrt{WLL}$). Lorsque le bateau fait route par ses propres moyens, il ne peut physiquement dépasser cette vitesse. Le fait de lui insuffler une puissance additionnelle n'en augmentera pas la vitesse; la puissance sera cependant transférée à la coque du bateau et pourra l'avarier gravement. Cette vitesse est aussi appelée vitesse prévue ou vitesse critique. Tout cela est expliqué au chapitre 9 (Manœuvre). Les mêmes principes s'appliquent, que la force propulsant une coque à déplacement soit une force de poussée ou une force de traction. Quand un bateau dont la coque est à déplacement se fait remorquer, le ou les moteurs propulsant le bateau remorqueur deviennent une « force de traction » qui propulse à son tour le bateau remorqué. Les coques des petits bateaux de la Garde côtière canadienne ne sont pas des coques à déplacement et peuvent être propulsées sans danger à des vitesses dépassant celle d'une embarcation de taille similaire dont la coque est à déplacement. Vous devrez donc vous montrer prudent au moment de prendre en remorque un bateau dont la coque est à déplacement pour ne pas excéder sa vitesse prévue ou maximale de remorquage.

Au tableau ci-après figurent plusieurs longueurs de ligne de flottaison pour des bateaux dont la coque est à déplacement. On y trouve aussi la vitesse prévue ou maximale approximative de remorquage de ces bateaux, que la force de propulsion qui s'exerce sur eux soit une force de poussée ou une force de traction. Les vitesses ont été arrondies au dixième de nœud. Rappelez-vous que la taille d'une remorque et la vitesse prévue d'une coque ne sont pas les seuls facteurs à considérer lorsqu'on détermine une vitesse de remorquage.

Tableau 10.1 : Vitesses maximales de remorquage

Longueur de la ligne de flottaison	Racine carrée	Vitesse maximale de remorquage
20	4,5	6,0
25	5,0	6,7
30	5,5	7,3
35	5,9	7,9
40	6,3	8,5
45	6,7	9,0
50	7,1	9,5
60	7,7	10,4
70	8,4	11,2
80	8,9	12,0
90	9,5	12,7
100	10,0	13,4
110	10,5	14,1

Nota : La vie humaine est la grande priorité durant les missions SAR. Vous ne devez jamais compromettre la sécurité de qui que ce soit simplement pour arriver plus rapidement au poste de sauvetage. Les remorquages à haute vitesse ne sont jamais recommandés.

AVERTISSEMENT

Ne remorquez pas de bateaux dont la coque est à déplacement, plus rapidement que leur vitesse prévue ou maximale. Toute tentative d'accroître cette vitesse pourrait amener le bateau à grimper sur sa lame d'étrave et à perdre sa stabilité. La tension sur la remorque et la quincaillerie de remorquage deviendrait alors énorme. Vous pouvez aussi noyer la coque de ce bateau si vous dépassez sa vitesse prévue ou maximale. En revanche, dans une mer de l'arrière, un petit bateau dont la poupe est non pontée risque de se faire inonder par une vague déferlante si la vitesse de remorquage est trop lente.

Le tableau précédent indique les vitesses maximales de remorquage. Pour déterminer la vitesse sécuritaire, retranchez 10 % aux vitesses maximales. Une vitesse de remorquage sécuritaire permet de réduire la résistance due à la friction, tout en augmentant la stabilité et la maîtrise du bateau remorqué.

Nota :

- *Tenez toujours compte des facteurs additionnels mentionnés au début de la présente section lorsque vous vous assurez de la vitesse maximale et de la vitesse sécuritaire de remorquage. Ne présumez jamais d'une vitesse maximale de remorquage à moins de conditions idéales. Par ailleurs, il faudrait maintenir une vitesse de remorquage minimale pour empêcher la remorque de planer devant une lame ou d'être rattrapée par une vague déferlante.*
- *Une méthode plus facile pour déterminer la vitesse sécuritaire de remorquage consiste à demander au propriétaire de l'embarcation désemparée la vitesse de pointe de son embarcation. Au moment du remorquage, assurez-vous de ne jamais dépasser cette vitesse.*

10.8.3 Détermination d'une vitesse de remorquage sécuritaire – coque planante

Une coque planante permet évidemment un remorquage à plus grande vitesse. Les facteurs limitant cette vitesse sont surtout le poids et la puissance motrice de votre bateau, de même que le poids du bateau remorqué. Si le point d'attache pour le remorquage (le piton à œil) est bas et près de l'axe longitudinal, la coque planante pourra facilement déjauger, ce qui permettra de remorquer le bateau plus rapidement. Un remorquage POURRA s'avérer dangereux en cas de piètres conditions météorologiques, de mer agitée et de facteurs inconnus propres au bateau secouru, comme l'état de sa structure, la résistance de ses raccords de pont et les tensions s'exerçant sur eux. Dans chaque cas, il faudra déployer tous les efforts possibles pour sauvegarder la vie humaine et protéger la propriété. Même si on peut remorquer les bateaux à coque planante à des vitesses plus élevées, les vitesses recommandées pour le remorquage des bateaux à coque à déplacement s'appliquent aussi aux bateaux à coque planante.

10.9 REMORQUAGE À COUPLE (OU À L'ÉPAULE)

10.9.1 Renseignements généraux

On a généralement recours au remorquage à couple en eaux abritées pour maîtriser au maximum la manœuvre du bateau remorqué. On obtient cette maîtrise en amarrant les deux bateaux ensemble pour qu'ils puissent fonctionner comme s'ils constituaient un seul bateau.

Lorsque vous vous préparez à un remorquage à couple :

- Informez-en votre équipage;
- Suivez des procédures sécuritaires;
- Sortez les cordages et les défenses;
- Placez les défenses du côté où vous avez l'intention de venir à couple du bateau;
- Tenez les amarres à distance de l'eau et, surtout, de vos hélices.

Les défenses servent à éviter des avaries aux deux bateaux. Elles devraient être soigneusement placées pour offrir un maximum d'efficacité. Rappelez-vous que les forces qui agiront réciproquement sur les deux bateaux seront relativement énormes. Comparez le profil des deux coques et, avant de venir à couple, placez des défenses là où elles protégeront les zones de contact. Il serait bon de conserver au moins une défense pour la placer à la main, au besoin, lorsque vous viendrez à couple. Une fois que vous serez venu à couple, il se peut que vous deviez replacer les défenses pour protéger le plus possible les deux bateaux.

10.9.2 Raccourcissement de la remorque

Bien souvent, les bateaux sont d'abord remorqués à l'arrière. Lorsque vient le moment d'entrer dans un port ou une marina, il est préférable d'amener la remorque à couple. Le remorquage à couple permet un meilleur contrôle du bateau remorqué. Il faudra donc raccourcir la remorque pour passer du remorquage arrière au remorquage à couple. Voici comment faire :

- Avant de vous arrêter pour raccourcir la remorque, informez le bateau désemparé de vos intentions. Faites savoir exactement à son équipage ce que vous attendez de lui durant l'opération de raccourcissement.
- Informez votre équipage de la procédure de raccourcissement que vous entendez suivre.
- Choisissez un secteur loin du trafic et assez vaste pour y manœuvrer. Faites bien attention au courant, à la dérive et aux dangers locaux.
- Réduisez graduellement la vitesse et surveillez en tout temps votre remorque. Une réduction soudaine de la vitesse pourrait pousser le bateau remorqué à se rapprocher de vous assez rapidement, ce qui risquerait de l'amener à vous éperonner.
- Halez le mou de la remorque pour tirer le bateau désemparé à couple ou faites lâcher la remorque par l'équipage du bateau désemparé, et manœuvrez votre embarcation pour venir à couple.
- Enlevez la marque de remorquage ou réglez les feux de remorquage.
- L'autre méthode permettant d'amarrer un petit bateau consiste à le remorquer directement jusqu'au quai ou au poste d'amarrage pendant un bref moment et à passer l'amarre à terre. On peut ensuite haler le bateau à l'intérieur du poste de mouillage ou d'amarrage. C'est parfois la méthode la moins dangereuse lorsqu'un gros bateau en remorque un plus petit.
- Si aucun poste convenable n'est disponible, il serait peut-être prudent d'ancrer le bateau désemparé plutôt que de l'exposer à des avaries en le plaçant à un poste d'amarrage qui serait contre-indiqué.

10.9.3 Fixation à couple

La meilleure façon de vous fixer à couple consiste à utiliser quatre amarres :

- L'amarre avant relie votre étrave à celle du bateau remorqué. Elle a pour objet de maintenir l'étrave du bateau remorqué dans l'axe de votre étrave. Si elle est trop lâche, les deux bateaux formeront un triangle quand vous avancerez.
- L'amarre arrière va de l'intérieur de votre poupe à l'extérieur de la poupe du bateau désemparé. Cette amarre sert à tenir ensemble les deux poupes.
- La garde-montante avant part de votre étrave et va à la poupe du bateau remorqué. Cette amarre supporte l'effort découlant du mouvement avant.
- La garde-montante arrière part de votre poupe et va à l'étrave du bateau à remorquer. Cette amarre supportera les effets de la tension provoquée par le recul.

Les gardes-montantes servent à réduire les soubresauts entre les bateaux. On devrait les placer le plus près possible des amarres avant et arrière de façon à concentrer les forces dans l'alignement de la quille, ce qui donne une meilleure maîtrise. Les gardes-montantes supporteront la plus grande partie de la tension qu'imposera le remorquage. L'augmentation de la longueur des amarres de poste diminuera la charge produite par les chocs de même que les risques de rupture associés aux surcharges.

La fixation des amarres à couple différera selon la taille du bateau désemparé et l'emplacement des points de fixation à bord de ce dernier. Voici toutefois une procédure générale à suivre pour effectuer un remorquage à couple :

- Amenez la remorque jusqu'à votre étrave pour servir d'amarre avant ou passez une amarre avant si vous avez récupéré la remorque. Fixez la garde-montante arrière pour maîtriser le bateau. Passez toujours l'œil de l'amarre au bateau désemparé et conservez l'extrémité mobile de la remorque à bord de votre embarcation. Si vous n'envoyez pas un membre de votre équipage à bord du bateau désemparé pour y attacher les amarres, vous devez donner aux personnes concernées des instructions sur la façon de faire.
- Fixez l'amarre avant, tout en maintenant l'étrave du bateau remorqué légèrement à angle par rapport à votre étrave.
- Fixez la garde-montante avant.

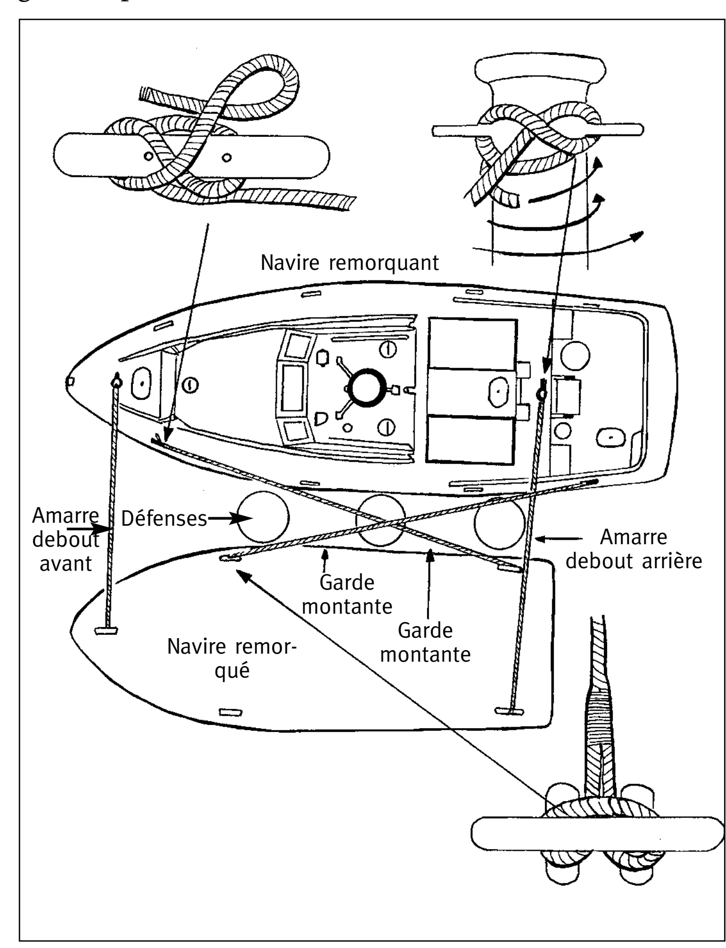


Figure 10.14 : Remorquage à couple

- Placez votre poupe loin derrière le bateau remorqué pour que vos hélices et vos gouvernails conservent leur efficacité.
- Fixez l'amarre arrière.
- Reculez lentement pour enlever le mou de la garde-montante avant. Avancez lentement pour enlever le mou de la garde-montante arrière. Une fois ces amarres serrées, le bateau est prêt à procéder à l'accostage.

10.10 ENTRÉE DANS UNE MARINA AVEC UN BATEAU EN REMORQUE

Pour la plupart des opérations de remorquage, il est préférable de ramener le bateau à couple avant d'entrer dans une marina. Dans certaines circonstances, toutefois, il peut être possible d'entrer dans une marina pendant que le bateau est toujours remorqué à l'arrière. Il faudra, même dans ces situations, raccourcir la longueur de la remorque. Cette procédure est difficile et ne devrait être appliquée que par des équipages expérimentés lorsque la marina dispose d'un espace de manœuvre suffisant. La procédure à suivre pour entrer dans une marina avec une embarcation en remorque est la suivante :

- Diminuez la longueur de votre remorque avant d'entrer;
- Prenez l'embarcation à couple si nécessaire;
- Appelez la marina (la plupart des marinas sont à l'écoute sur le canal VHF 68) et informez-vous de la profondeur et des espaces disponibles. Si nécessaire, demandez qu'on prépare la grue de mise à l'eau;
- Diffusez un message « sécurité » sur le canal VHF 16;
- Préparez des amarres et des défenses sur les deux embarcations;
- Assurez-vous de ne pas passer sur des lignes électriques ou sur d'autres types d'obstruction;
- Choisissez le quai le plus près et le plus accessible (habituellement, le quai des visiteurs ou celui qui sert au ravitaillement en essence sont les plus accessibles).

10.11 ACCOSTAGE D'UN BATEAU REMORQUÉ À COUPLE

- Réglez lentement la vitesse pour conserver la maîtrise du bateau remorqué. Une fois que vous êtes en route, examinez vos possibilités de gouverne et d'arrêt avec le bateau que vous remorquez à couple. Cela vous donnera une idée de vos possibilités de manœuvre avant de vous approcher d'un quai ou d'un poste d'amarrage.
- Tenez compte des aspects suivants :
- Vent;
- Courant;
- Hauteur de la marée;
- Type et emplacement du poste d'amarrage;
- Obstacles aux abords du poste d'amarrage et du quai;
- Endroit où il y a du personnel et des amarres.
- Déterminez l'angle d'approche et postez un guetteur à l'avant lorsque le bateau désemparé entrave votre visibilité. Tirez pleinement avantage du vent et du courant pour faciliter la procédure d'accostage.
- N'enlevez pas les amarres entre les deux embarcations avant que le bateau désemparé ne soit correctement amarré et que tout l'équipement et le personnel SAR aient réintégré l'embarcation de recherche et de sauvetage.
- Avant de quitter le bateau désemparé, assurez-vous que vous avez toute l'information nécessaire pour remplir le rapport d'incident SAR et offrez d'effectuer une vérification de courtoisie;
- Avisez le RCC/MRSC;
- Remettez votre embarcation en ordre le plus rapidement possible.

Lorsque le bateau remorqué est de grandes dimensions, soyez conscient que votre capacité à tourner est considérablement réduite d'un côté. Cette limitation peut toutefois tourner à votre avantage dans la plupart des situations.

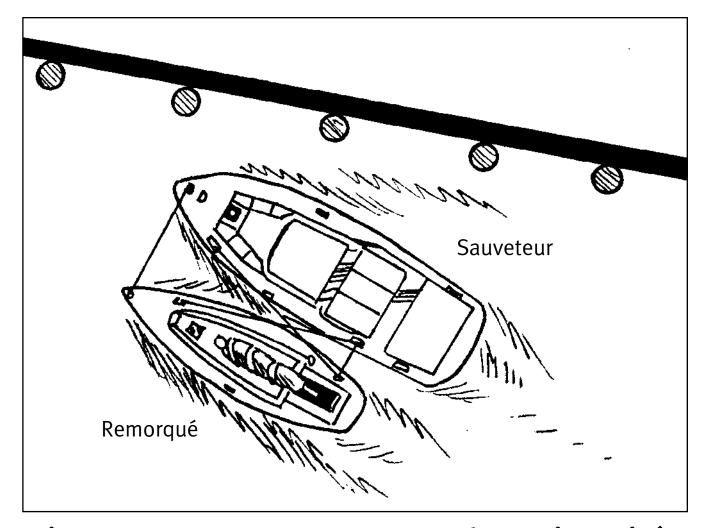


Figure 10.15 : Accoster avec une plus petite unité

Quand le bateau désemparé est plus petit que l'unité SAR, il y a plus de risques de l'endommager ou de l'écraser contre le mur pendant l'approche d'accostage. Par conséquent, il faudrait envisager de l'amarrer à l'extérieur. L'unité SAR mouillera la première de la façon habituelle et, ensuite, on halera manuellement le bateau désemparé jusqu'au bassin. Il faudrait tenir compte de la direction du vent et prévoir suffisamment d'espace pour attacher le bateau désemparé.

10.12 REMORQUAGE PAR GROS TEMPS

Remorquage en présence de grosses vagues

Le choc provoqué par une masse d'eau se brisant sur une embarcation est terrible. Les navires subissent parfois des dommages surprenants à cause de ces chocs. En tant que responsable de l'embarcation qui remorque, vous devez veiller à la sécurité du bateau remorqué. L'embarcation qui remorque peut avoir une randonnée confortable pendant que le bateau remorqué se plante solidement dans les vagues. Vu de l'embarcation qui remorque, ce phénomène pourrait passer pour de simples embruns.

Lorsqu'un remorquage doit se poursuivre dans de grosses vagues, il faut ajuster la vitesse et le cap pour permettre au bateau remorqué de demeurer à flot. Il faut aussi ajuster la longueur de la remorque pour que le bateau remorqué suive les mouvements du remorqueur. Il est essentiel que les deux embarcations montent et descendent les vagues au même moment pour limiter les chocs au câble de remorquage et à la quincaillerie de remorquage.

Mauvais temps

Il n'existe aucune règle précise lorsque le mauvais temps menace de rattraper une embarcation procédant à un remorquage. Le bon sens dicte qu'il faudrait choisir un cap qui ne traverse pas une zone de mauvais temps. Les prévisions météorologiques actuelles sont habituellement suffisamment précises pour permettre une certaine planification.

La première chose à faire si vous risquez d'être pris dans du mauvais temps est de tenter de vous diriger vers un port sécuritaire (s'il est possible d'en atteindre un avant que la tempête ne vous surprenne). Dans certaines régions, il pourrait être plus sûr de rester au large si vous avez assez de temps pour vous éloigner du cœur de la tempête. Lorsque le mauvais

temps approche, vous devriez toujours vous préparer au pire et ce, même si vous avez de bonnes chances d'éviter la tempête. Vous devriez ranger et fixer solidement tout ce qui pourrait être emporté par le vent et par l'eau. Assurez-vous que les cordages ne seront pas projetés à l'eau (ils pourraient se prendre dans vos hélices). L'équipement à l'intérieur de l'embarcation devrait aussi être fixé solidement. Durant une tempête, chaque pièce d'équipement peut devenir un projectile capable de provoquer des bris d'équipement ou des blessures.

Une bonne préparation permet souvent d'éviter le pire. Vous devriez communiquer votre état et votre position aux autres embarcations à proximité et aux autorités SAR. À bord, vos principales préoccupations devraient être de maintenir l'étanchéité de votre embarcation et d'assurer un flot continu de carburant vers les moteurs (afin de prévenir les pannes) et d'électricité (afin de conserver vos moyens de communication et de navigation électroniques).

Vérifiez la haussière de remorquage et assurez-vous que les boulons d'ancrage sont en bon état. Si possible, tentez d'ajouter des vigies. Tous les membres d'équipage devraient porter un vêtement de flottaison approprié. La RLS devrait être inspectée et vous devriez vous assurer qu'elle peut flotter. Il faudrait élaborer un plan pour assurer le déploiement sécuritaire d'un radeau de sauvetage (s'il y a lieu). Vous devriez comparer les caps au gyrocompas (s'il y a lieu) à ceux du compas magnétique pour éviter les erreurs en cas de panne d'électricité. Les appareils de gouverne secondaires (s'il y a lieu) devraient être vérifiés. Votre principal but consiste à maintenir votre embarcation à flot. Bien qu'une bonne préparation puisse se révéler fort utile, il reste toujours une part d'imprévu.

10.13 Remorquage dans le courant

10.13.1 Renseignements généraux

Un remorquage dans le courant ajoute une autre dimension aux forces agissant sur les deux bateaux. Un courant puissant peut être, dans le cadre d'un remorquage, aussi dangereux que tout autre effet de l'état de la mer ou des conditions météorologiques. Un courant d'un nœud peut produire sur les bateaux un effet égal à celui d'un vent de 15 nœuds. Le commandant ou le patron d'embarcation doit prévoir l'effet du courant sur l'embarcation SAR et sur le bateau remorqué. Il doit s'assurer du courant prévu dans le secteur et mesurer les effets des conditions du moment, qui ont été calculées en observant la tramée du sillage d'objets comme des bouées, des pilotis, des piliers de quai et des rochers. Il doit particulièrement éviter de remorquer un bateau à proximité de gros remous ou de gros tourbillons.

Le remorquage dans le courant peut se faire de trois façons :

- À contre-courant;
- Dans le sens du courant;
- En travers du courant ou en diagonale par rapport au courant.

10.13.2 Remorquage contre le courant

La décision de remorquer un bateau contre le courant repose essentiellement sur deux facteurs :

- Puissance et possibilités de manœuvre de l'embarcation SAR;
- Résistance du matériel de remorquage.

Le commandant ou le patron d'embarcation doit se montrer vigilant et connaître l'effet des changements de route à l'intérieur d'un courant. Le bateau remorqué aura tendance à dériver dans le courant descendant à un angle extrême par rapport à la remorque. Raccourcir la remorque et effectuer le remorquage contre le courant à un angle aigu par rapport à ce dernier constituent un moyen de réduire pareille tendance. Les bateaux, en croisant le courant, dériveront de concert dans le courant descendant et conserveront leur pleine maîtrise jusqu'à ce qu'ils entrent dans l'eau plus calme.

Si vous devez remorquer lentement le bateau et si un puissant courant vous empêche de prendre de l'erre ou vous fait culer, n'accélérez pas. Vous pourriez imposer un effort excessif au matériel de remorquage et aux raccords de remorque des deux bateaux. Il serait peut-être prudent d'ancrer le bateau et d'attendre que le courant ralentisse, ou encore de choisir un autre endroit pour accoster.

10.13.3 Remorquage dans le sens du courant

Comme nous l'avons mentionné précédemment, le courant influencera de la même façon les deux bateaux. À mesure que votre vitesse dans l'eau ralentira, celle du bateau remorqué en fera tout autant. Les deux bateaux continueront cependant à être portés dans la direction du courant.

AVERTISSEMENT

On ne devrait jamais effectuer de remorquage à vitesse élevée pour maintenir la tension sur une remorque.

10.13.4 Remorquage en travers du courant ou à partir du courant jusqu'en eau calme

La vitesse du courant pourra varier beaucoup d'un endroit à un autre dans un passage étroit, un fleuve ou une rivière. Le courant sera plus puissant en eau profonde. Sachez qu'à certains endroits des contre-courants pourront soudainement modifier ou inverser l'influence du courant sur les deux bateaux. Le courant pourra, quand vous le croiserez, imprimer des forces multiples à la partie avant de votre embarcation. Montrez-vous extrêmement prudent. Postez en permanence un quart de remorquage à bord de votre bateau. Dans certains cas, il peut être préférable de raccourcir la remorque avant d'entrer dans le courant afin de toujours maîtriser au maximum les deux bateaux.

10.14 REMORQUAGE D'AÉRONEFS

10.14.1 Renseignements généraux

Le remorquage d'hydravions ou d'aéronefs équipés de flotteurs exige une attention particulière. Les aéronefs sont très fragiles; ils peuvent facilement s'endommager lorsqu'ils entrent en contact avec un bateau ou un objet quelconque. Le centre de gravité d'un aéronef équipé de

flotteurs peut facilement être déséquilibré lorsqu'on hale l'appareil latéralement puisqu'il s'en trouve déplacé. Nous vous recommandons en pareil cas d'accélérer prudemment et d'avancer lentement. Les aéronefs et les bateaux réagissent différemment aux vents et à l'état de la mer. La grosse mer pourrait gravement endommager un avion à flotteurs si l'extrémité d'une de ses ailes heurtait la surface de l'eau. Le vent ferait rapidement dériver l'aéronef, qui aurait tendance à se tourner face au vent.

10.14.2 Approche

Le carburant d'avion est très inflammable. Lorsque vous vous approchez d'un aéronef, éteignez toutes les flammes nues. Durant l'opération de remorquage, interdisez à quiconque de fumer.

N'approchez d'un aéronef qu'au vent et de préférence du côté bâbord à un angle de 30 à 40° pour être dans le meilleur champ de vision du pilote (notez que le pilote est habituellement à gauche). Les aéronefs dérivent rapidement. Une approche sous le vent placerait l'embarcation SAR à la queue de l'aéronef, qui dériverait beaucoup plus rapidement que le bateau. S'en approcher de l'extérieur du champ de vision du pilote placerait l'embarcation SAR dans une position très vulnérable si le pilote faisait démarrer son moteur et si l'aéronef se déplaçait sans que son pilote ne sache que votre embarcation se trouve à proximité. Il pourrait y avoir abordage; or, les hélices peuvent tuer une personne.

Si les moteurs de l'aéronef fonctionnent, le pilote devrait les laisser tourner au ralenti dans le vent pour que l'appareil demeure sur place. Dans le cas contraire, I'aéronef aurait normalement le vent de face, mais dériverait rapidement. L'embarcation SAR devrait alors tourner son avant dans le vent et reculer jusqu'à l'aéronef. NE VOUS APPROCHEZ JAMAIS D'UN AÉRONEF AVANT L'ARRÊT DE SES MOTEURS.

10.14.3 Acheminement de la remorque

N'entrez pas en contact avec un aéronef pendant que vous lui passez votre remorque. Protégez l'aéronef contre tout contact accidentel en plaçant des défenses entre l'appareil et votre bateau. Parez les chocs à la main au besoin. N'UTILISEZ JAMAIS DE GAFFE.

Il est toujours préférable de faire fixer la remorque par l'équipage de l'aéronef; si cela s'avère impossible, soyez très prudent lorsque vous vous approchez de l'appareil. Dans le cas des aéronefs équipés de flotteurs, vous pouvez fixer la remorque aux raccords avant des flotteurs; n'oubliez toutefois pas qu'ils sont très fragiles. Vous pouvez aussi placer des courroies ou des sangles autour des bras des nageoires. N'attachez pas la remorque à une partie de l'aéronef qui n'est pas conçue pour un remorquage. Utilisez une bride. Restez à distance des hélices.

Nota : La prudence s'impose lorsqu'il faut utiliser une bride pour remorquer. Consultez le pilote avant de remorquer.

Les aéronefs dont le fuselage flotte dans l'eau (les hydravions comme les Seabee ou les Goose) sont munis d'un raccord de remorque sur l'avant. L'un des flotteurs de ces aéronefs flottera dans l'eau, et l'autre sortira de l'eau. Il ne sera donc pas nécessaire d'utiliser une bride pour remorquer ces appareils.

10.14.4 Remorquage

Pour remorquer un aéronef, procédez lentement et doucement. L'utilisation d'une remorque courte contribuera à réduire les embardées. Soyez extrêmement prudent au moment des opérations d'accostage. Tout contact entre une partie quelconque des ailes ou du corps d'un aéronef et un objet pourrait entraîner des dommages.

10.14.5 Feux

Un aéronef remorqué à la surface de l'eau doit allumer les mêmes feux que ceux d'un bateau remorqué.

10.15 HOMME À LA MER DURANT UN REMORQUAGE ARRIÈRE

10.15.1 Renseignements généraux

Nota : La méthode décrite ci-après est facultative et ne doit être utilisée que si le commandant ou le patron d'embarcation la connaît bien et peut l'exécuter en toute confiance. Autrement, cessez de remorquer le bateau désemparé et repêchez la personne à la mer d'une manière adaptée à la situation.

Lorsqu'une personne tombe à la mer, il faut immédiatement prendre les mesures qui s'imposent pour la repêcher. Chaque seconde compte pour lui sauver la vie. Si vous êtes en train de remorquer un bateau et qu'une personne tombe à la mer, ce n'est pas le moment de laisser aller le bateau. Il faut repêcher la personne et garder le bateau désemparé attaché à votre remorque.

Comme dans le cas d'une personne qui tombe à la mer quand on ne remorque pas un bateau, tout membre d'équipage doit savoir instantanément quoi faire. On ne peut obtenir et conserver pareille connaissance que par la pratique.

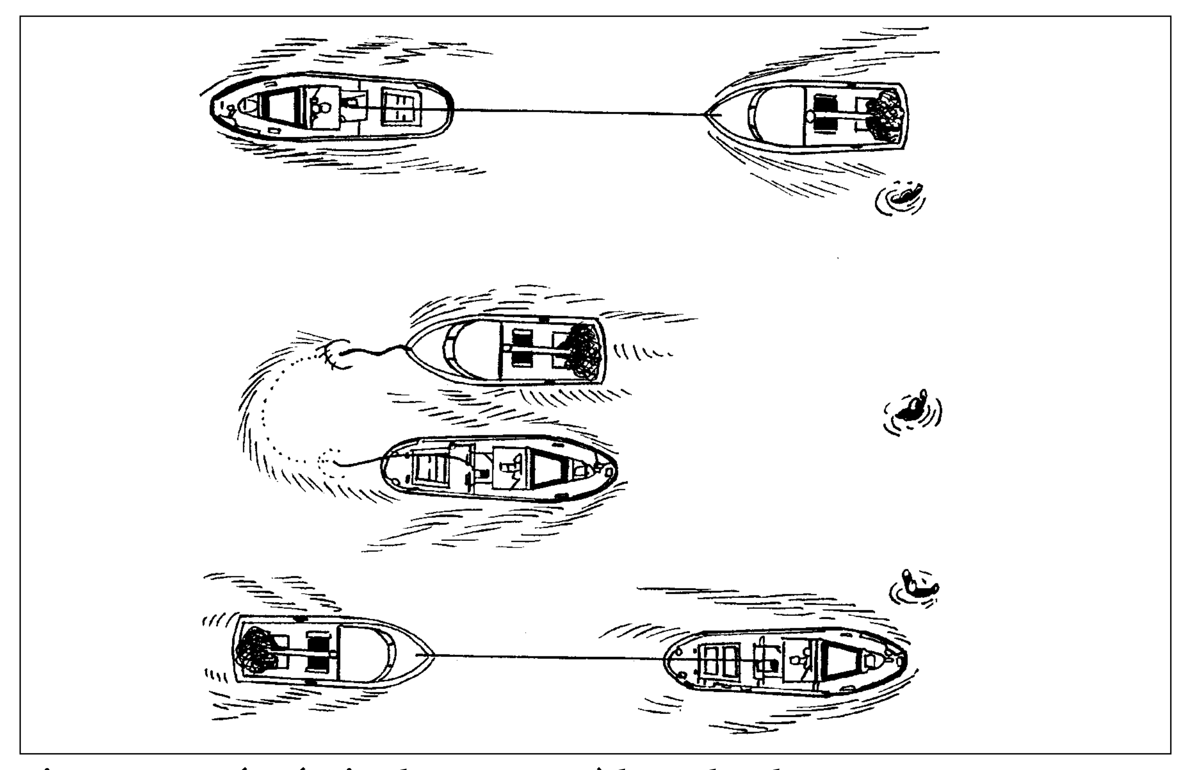


Figure 10.16 : Récupération d'une personne à la mer lors d'un remorquage

10.15.2 Méthode

Patron d'embarcation

- Une fois le signal « une personne à la mer » déclenché, laissez le bateau remorqué dépasser la personne tombée à la mer. Pendant ce temps, communiquez vos intentions au bateau remorqué.
- Si cette personne est tombée de votre embarcation, avertissez-en le bateau remorqué et faites-lui lancer des objets de flottaison (comme une bouée de sauvetage).
- Demandez au bateau remorqué de barrer à l'écart de la personne à la mer.
- Faites retentir le signal de danger Oscar, signifiant une personne à la mer.

Balisez la position en déclenchant la fonction de mémorisation du Loran/GPS, en lançant à la mer une bouée-repère électronique ou une perche d'homme, etc.

- Une fois que le bateau remorqué aura dépassé la personne tombée à la mer, mettez-vous au neutre. Le câble de remorquage vous tirera alors brièvement vers l'arrière. Faites tourner votre bateau dans la direction qui vous placera dans la meilleure position pour vous approcher de la personne à l'eau. Il serait préférable de le faire au vent.

Lorsque la remorque commence à reprendre de la tension (ce qui se produit quand le bateau remorqué commence à venir vers vous), réduisez la puissance, ralentissez, laissez filer la remorque s'il le faut, et placez-vous pour repêcher la personne de façon à ce qu'elle soit de votre côté au vent. Essayez de faire en sorte que la remorque reste à distance du membre d'équipage chargé de repêcher la personne tombée à la mer. La première approche devra réussir.

Pointeur

- Si la personne est tombée de votre embarcation, le pointeur devra être un membre de votre équipage qui l'aura vu passer par-dessus bord.
- Le pointeur lancera à la mer une bouée-repère électronique ou une perche d'homme.
- Le pointeur se rendra à l'avant en ne perdant pas de vue la personne tombée à la mer et en la pointant jusqu'à ce qu'elle soit repêchée.
- À l'approche de la personne tombée à la mer, il tiendra le patron d'embarcation informé de la position de cette personne jusqu'à ce qu'elle soit ramenée à bord.

Membre d'équipage chargé du repêchage

- Préparez une ligne d'attrape.
- Écoutez les instructions qui vous seront données quant au côté où le repêchage s'effectuera et tenez-vous de ce côté.
- Effectuez le repêchage.

10.16 Remorquage en tandem

10.16.1 Méthodes

Certains incidents SAR obligent une embarcation de recherche et de sauvetage à remorquer en même temps deux bateaux ou plus. Pour ce genre de remorquage, on applique les mêmes principes et procédures que dans le cas du remorquage d'un seul bateau. Le remorquage en tandem exige cependant beaucoup plus de planification, de préparation et de coordination. La communication est la clé du succès. L'équipage SAR et les gens à bord des bateaux désemparés doivent parfaitement savoir ce qui se passera et ce qu'on attend d'eux. Le remorquage en tandem comporte plus de risques que le remorquage d'un seul bateau. Le patron d'embarcation doit connaître ses limites en matière de remorquage en tandem et, ce qui importe le plus, savoir quand ne pas y avoir recours. Les patrons d'embarcation peu expérimentés ne devraient pas amorcer pareille opération.

Pour les petites unités SAR, il existe trois types de remorquage en tandem de base.

10.16.1.1 Méthode hawaïenne (Honolulu Method)

Cette méthode sert à remorquer par beau temps des petits bateaux (de moins de 8 m ou 26 pieds).

Les deux bateaux désemparés doivent gouverner à distance l'un de l'autre. Si I'un d'eux a des problèmes de gouverne l'amenant à faire des embardées dans un sens, placez-le en conséquence.

Le bateau le plus manœuvrable devrait être placé à l'avant et le moins manœuvrable, à l'arrière. Les remorques devraient être séparées le plus possible. On devrait, au besoin, utiliser des brides et des ancres flottantes. Attachez d'abord le bateau le moins manœuvrable à la remorque la plus longue. Attachez ensuite le bateau le plus manœuvrable à la remorque la plus courte.

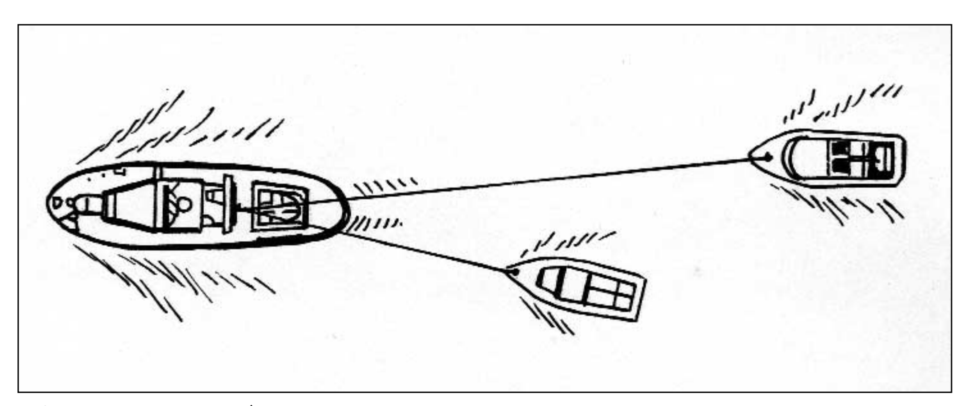


Figure 10.17 : Méthode Hawaïenne

10.16.1.2 Méthode en chapelet (Daisy Chain)

On ne devrait utiliser la méthode en chapelet que sur de courtes distances et par beau temps en raison des tensions supplémentaires exercées sur les raccords arrière des premiers bateaux remorqués ou des bateaux remorqués se trouvant à l'avant. Suivant cette méthode, un bateau se trouve directement dans l'alignement de l'autre. Les premiers bateaux ou ceux du milieu doivent donner leur consentement à ce genre de remorquage car leurs raccords arrière seront soumis à des tensions plus élevées que la normale. Les bateaux venant en second ou les bateaux subséquents seront tirés à l'aide d'une remorque partant de l'arrière du premier bateau remorqué ou du bateau remorqué se trouvant à l'avant. Les plus grands ou les plus lourds devraient être les premiers de la file suivis des bateaux plus petits, qui seront accrochés à leur arrière par ordre décroissant de taille. Nous vous recommandons d'utiliser une bride pour tous les bateaux à remorquer et de vérifier si les raccords de pont, surtout les raccords arrière des bateaux désemparés auxquels les brides seront attachées, conviennent bien à cette fin.

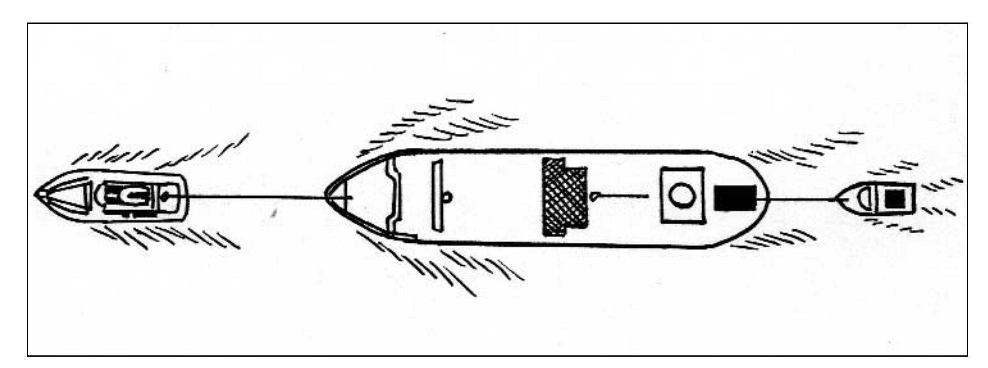


Figure 10.18 : Méthode en chapelet

10.16.1.3 Méthode en « Y »

On a recours à la méthode en « Y » pour remorquer des bateaux plus gros et plus lourds contre le courant, la vague ou le vent. Suivant cette méthode, deux bateaux SAR remorquent le bateau désemparé par son étrave à un angle de 45°. L'une des embarcations SAR doit commander et contrôler l'opération. On n'utilise pas de bride pour ce genre de remorquage.

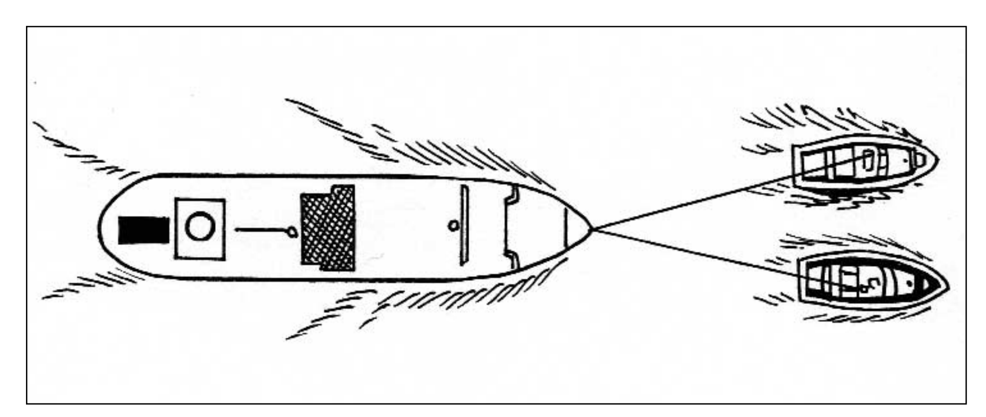


Figure 10.19 : Méthode en « Y »

10.17 BATEAU REMORQUÉ QUI COULE OU QUI PREND FEU

Un bateau remorqué qui prend l'eau peut couler. Si vous remorquez une embarcation qui prend l'eau, envisagez toujours le pire des scénarios. Parfois, l'embarcation peut commencer à prendre l'eau durant l'opération de remorquage. Dans ces situations, vous allez devoir amorcer les procédures de remise à flot le plus rapidement possible. La plupart de ces techniques sont décrites dans le prochain chapitre (Opérations SAR, section traitant du contrôle des avaries).

10.17.1 Transbordement d'une pompe dans son contenant étanche à une embarcation remorquée

Certaines unités SAR transportent des pompes dans un contenant étanche. Au besoin, on peut transborder une de ces pompes vers une embarcation remorquée. Pour ce faire, procédez comme suit :

- Si une bride n'est pas fixée en permanence au contenant étanche de la pompe, fixez-en une aux deux poignées.
- Évaluez la distance de l'avant du bateau remorqué jusqu'au point le moins élevé du franc-bord d'une aire de travail accessible de ce bateau. Attachez, avec une manille à la bride, une ligne d'amarrage de longueur appropriée.
- Avec un nœud de chaise simple, attachez l'autre extrémité de la ligne d'amarrage à la remorque en faisant passer la remorque par l'œil du nœud. Vous pouvez utiliser une manille de dimension appropriée au lieu d'un nœud de chaise simple. La ligne d'amarrage doit pouvoir glisser facilement le long de la remorque.
- Descendez la pompe le long de la muraille et laissez-la flotter librement jusqu'au bateau remorqué.
- Conservez juste assez d'erre pour gouverner. Cela empêchera la pompe d'être submergée et évitera des avaries inutiles au bateau remorqué.
- Demandez au bateau remorqué d'orienter son gouvernail à bâbord ou à tribord, dans le vent ou le courant. Ainsi, la pompe s'écartera plus facilement de l'avant du bateau et dérivera le long de la muraille.
- Lorsque le nœud de chaise simple (ou la manille) entrera en contact avec l'avant du bateau remorqué, la pompe devrait se retrouver le long du bateau à un endroit se prêtant à sa récupération. L'équipage du bateau remorqué récupérera la pompe en la halant à bord.

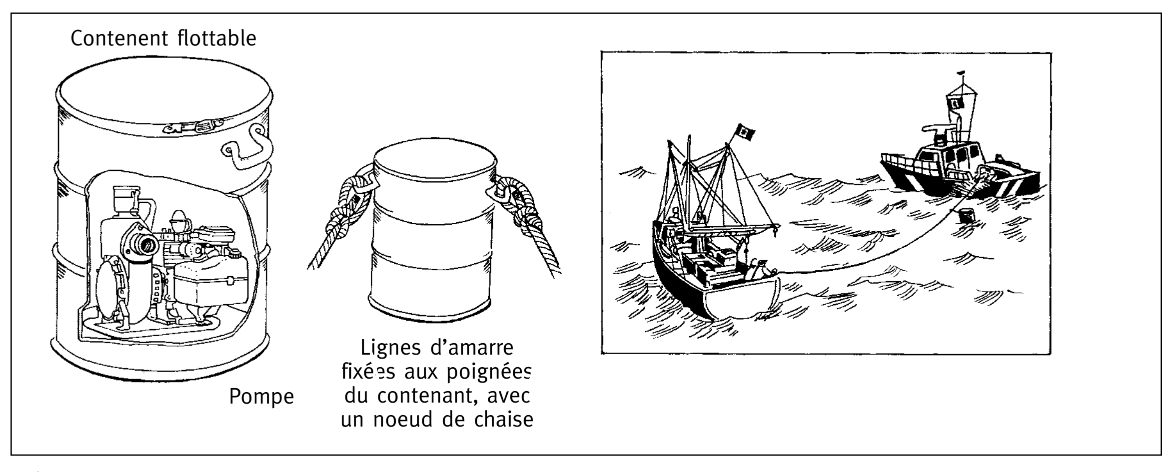


Figure 10.20 : Transbordement d'une pompe dans un contenant

10.17.2 Mesure à prendre lorsqu'un bateau remorqué coule

Lorsqu'il devient évident qu'une embarcation remorquée s'apprête à couler, évaluez rapidement la situation. Vous devez avant tout agir rapidement pour prévenir toute perte de vie. Lorsque les procédures d'abandon du bateau seront amorcées, vous ne serez probablement plus en mesure de communiquer avec l'équipage. Votre priorité sera de rescaper les personnes à l'eau ou celles qui se tiendront sur le pont du bateau sinistré.

Nota : Lorsqu'une embarcation remorquée ne se déplace pas comme elle le devrait, vérifiez toujours si elle prend l'eau. L'accumulation d'eau dans les cales donne souvent l'impression que l'embarcation est plus stable qu'elle le devrait. En cas de doute, faites inspecter les cales.

Une remorque qui coule peut entraîner avec elle la poupe de l'embarcation qui remorque. Le tout pourrait se produire si rapidement qu'il serait impossible de libérer la remorque.

Lorsqu'un bateau en remorque commence à prendre l'eau, stoppez immédiatement. La force exercée par le câble de remorquage augmente les risques d'embardée ou de chavirement.

Suivez la procédure suivante :

- Lorsqu'il devient évident qu'il sera impossible d'empêcher le bateau remorqué de couler (p. ex., il gît sur un côté et refuse de se redresser, ou le pont du bateau est submergé), coupez la remorque.
- Notez la position de l'embarcation en utilisant le Loran, le GPS ou le radar et demandez de l'assistance. Une fois libéré de la remorque, préparez-vous à récupérer les occupants du bateau remorqué.

ATTENTION

Les débris et les cordages (toujours présents dans ces situations) peuvent se prendre dans vos hélices lorsque vous tentez de récupérer les survivants.

Si personne n'est à bord du bateau remorqué et si la profondeur de l'eau le permet (profondeur de l'eau inférieure à la longueur du câble de remorquage), laissez filer la remorque jusqu'à ce que le bateau touche le fond. Attachez une bouée, une défense, un gilet de sauvetage ou tout autre objet flottant visible en surface pour marquer la position et coupez le câble de remorquage. Si vous procédez ainsi, les autorités concernées auront moins de difficulté à procéder au renflouage.

10.17.3 Mesures à prendre lorsqu'il y a un incendie à bord d'un bateau remorqué

Un incendie à bord d'un bateau remorqué oblige un équipage SAR à prendre des mesures astucieuses et immédiates. Ces mesures ne sont pas différentes de celles qu'on prend quand on intervient à la suite de tout autre incendie, si on excepte le fait que l'embarcation SAR est attachée au bateau en flammes par une remorque. Le commandant ou le patron d'embarcation doit immédiatement prendre les mesures suivantes :

- Lâcher la remorque;
- Faire évacuer l'équipage;
- Évaluer la situation.

Dans des situations où l'incendie vient de se déclarer ou ne s'est pas propagé au point où, en tentant de le maîtriser, les deux équipages s'exposeraient à des risques quelconques, il pourrait être opportun de le combattre. Reportez-vous à la section du chapitre 11 qui traite de la lutte contre les incendies pour plus de détails. Ne permettez pas à l'équipage du bateau remorqué de remonter à bord de ce dernier pour y combattre l'incendie. Il peut être difficile d'y arriver lorsque le propriétaire et l'équipage du bateau sont agités, mais il faut absolument les en empêcher afin d'assurer leur sécurité.

10.18 LISTE DE VÉRIFICATION POUR LES OPÉRATIONS DE REMORQUAGE

- Maintenez une bonne communication entre le navigateur et les membres d'équipage;
- L'équipage de l'embarcation en difficulté doit porter un vêtement de flottaison individuel (VFI). S'il n'en dispose pas, fournissez-en pour la durée de l'opération.
- Au besoin ou pour des raisons pratiques ou de sécurité, retirez l'équipage de l'embarcation en difficulté.
- Il faut projeter les lance-amarres par-dessus le bateau en difficulté de sorte que le cordage tombe sur son pont. Assurez-vous que l'équipage de l'embarcation en difficulté est prêt pour la réception.
- Établissez et maintenez des communications claires avec le bateau remorqué. Trouvez un moyen de communication de rechange au cas où le moyen de communication principal ferait défaut. Au minimum, communiquez avec le bateau remorqué aux 30 minutes ou plus fréquemment si les conditions l'exigent. Obtenez d'abord les données suivantes :
  - Condition de la remorque (ragage, points d'attache, etc.);
  - Présence d'eau dans les cales – quantité et importance de la fuite;
  - Condition physique des occupants à bord.
- En route, tenez le personnel des deux embarcations à l'écart de la remorque.
- Gardez les points d'attache le plus bas et le plus au centre possible.
- N'attachez pas le câble de remorquage aux filières en guirlande, aux rambardes ou aux échelles.
- N'attachez pas le câble de remorquage à des accessoires de pont maintenus uniquement par des vis.
- Évitez d'utiliser des lignes provenant du bateau en difficulté pour l'appareil de remorquage.

- Évitez de faire des nœuds pour attacher les cordages dans l'appareil de remorquage.
- Ne bloquez pas un câble de remorquage à l'aide de demi-clés.
- Lorsque vous travaillez sur un taquet ou sur une bitte, manœuvrez avec prudence pour éviter de vous faire prendre entre l'accessoire de pont et le cordage.
- Assurez-vous que les charges de rupture de toutes les composantes en cause dans le remorquage sont équivalentes ou plus élevées que la charge de rupture du câble de remorquage.
- Gardez le câble de remorquage hors de portée des hélices, des arbres et des gouvernails.
- Utilisez des pièces anti-ragage pour protéger vos cordages.
- Évitez de faire des remorquages qui dépassent les capacités de votre embarcation ou de votre équipage.
- Adoptez une vitesse de remorquage sécuritaire compte tenu des conditions présentes. Évitez les chocs à l'équipement de remorquage.
- Ne remorquez jamais à une vitesse supérieure à la vitesse de coque d'une embarcation. Souvenez-vous que les bateaux à voile ont une vitesse de coque plus basse.
- Évitez les manœuvres soudaines et les virages trop serrés.
- Utilisez une ancre flottante lorsque nécessaire pour prévenir les embardées.
- Demandez à quelqu'un de diriger le bateau remorqué. Demandez à cette personne de viser l'arrière de l'embarcation qui remorque. Si personne n'est à bord du bateau remorqué, fixez le système de direction en position neutre. Si l'embarcation est munie de moteurs hors-bord, assurez-vous que ceux-ci sont complètement abaissés. Dans le cas des embarcations dotées de moteurs internes, il faudra fixer l'arbre d'hélice pour empêcher sa rotation au moment du remorquage.
- Surveillez l'assiette du bateau remorqué. Considérez les aspects suivants :
    - Condition de l'embarcation (dommages structurels, fuites, etc.);
    - Caractéristiques de l'embarcation (franc-bord bas, tableau arrière bas, etc.);
    - Cargaison (cales à poisson, matériel, etc.) et effet de surface libre (causé par le mouvement de l'eau dans les cales) en route.
- Maintenez une vigie de remorquage et assurez-vous que le nombre de personnes à bord du bateau remorqué ne diminue pas au cours de l'opération.
- Veillez à ce que les brides de remorquage aient une charge de rupture au moins aussi élevée que celle du câble de remorquage et qu'elles soient bien adaptées aux conditions.
- Si possible, effectuez tout le travail sur les cartes marines et tous les préparatifs à quai avant d'être en situation réelle. Il est très difficile de faire tous ces calculs une fois l'opération de remorquage amorcée.
- Si une ancre flottante ou une pompe s'avérait nécessaire durant le remorquage, transbordez-la avant de commencer l'opération.
- Une fois l'appareil de remorquage prêt, une personne qualifiée devrait en faire l'inspection avant d'y mettre de la tension.
- Lorsque vous approchez une embarcation désemparée, STOPPEZ, ÉVALUEZ ET PLANIFIEZ (SEP).
- Restez toujours en alerte. Lorsque vous devez remorquer par mauvais temps, il faut parfois amorcer le remorquage dans une direction opposée à la course voulue. Sachez où vous vous dirigez.

- Choisissez votre destination avec soin. Posez-vous les questions suivantes :
- Est-ce que nous avons assez de carburant pour nous rendre à bon port?
- Est-ce qu'il est possible d'effectuer un ravitaillement en carburant à l'endroit choisi? Sinon, est-ce que les réserves de carburant suffisent pour retourner au port d'attache?
- Peut-on, dans les conditions présentes, approcher le port choisi et y entrer en toute sécurité même avec une remorque?
- Est-ce que les services offerts par la marina ou le port choisi sont suffisants pour les besoins du bateau remorqué (p. ex., est-ce que la marina pourra sortir de l'eau un bateau qui prend l'eau?)?
- Soyez prudent si vous remorquez un bateau de l'eau salée vers l'eau douce. La flottabilité du bateau sera modifiée par la transition. Un bateau surchargé d'eau salée risque de ne pas flotter correctement en eau douce.

CHAPITRE 11 – OPÉRATIONS SAR

11. OPÉRATIONS SAR

11.1. AVERTISSEMENT ET MESURES INITIALES

Quand l'appareil SAR est alerté d'une urgence réelle ou potentielle, les renseignements qu'il recueille et les mesures initiales qu'il prend influencent souvent le succès des opérations SAR. Pour chaque incident, il faut supposer que des survivants auront besoin d'assistance et que leurs chances de survie diminuent d'une minute à l'autre. Le succès d'une opération SAR dépend de la rapidité avec laquelle elle est planifiée et menée. Il faut recueillir des renseignements et les évaluer pour déterminer la nature de la détresse, la phase d'urgence appropriée et les mesures à prendre. Le RCC/MRSC doit recevoir promptement tous les renseignements recueillis pour les étudier attentivement, prendre une décision immédiate quant à la meilleure façon de procéder et activer en temps voulu tout l'appareil SAR afin de :

- Repérer et secourir le plus rapidement possible les personnes en détresse;
- Tirer parti de toutes les mesures que les survivants peuvent prendre pendant qu'ils en sont encore capables.

Les chances de survie des blessés peuvent diminuer de 80 % pendant les 24 premières heures, et celles des personnes indemnes s'amenuisent rapidement après 3 jours. À la suite d'un accident, même les personnes indemnes apparemment saines et sauves et en mesure de penser rationnellement sont souvent incapables d'accomplir des tâches simples. Elles peuvent donc entraver, retarder ou même empêcher leur propre sauvetage.

Le présent chapitre décrit les cinq stades d'une intervention SAR et les trois phases d'urgence d'un incident SAR.

11.2 STADES SAR

La réaction à un incident SAR passe habituellement par cinq stades successifs. Il s'agit de groupes d'activités généralement menées par l'appareil SAR pour réagir à un incident SAR, depuis l'alerte jusqu'à la fin de l'intervention. Il n'est pas toujours nécessaire d'emprunter tous ces stades. Parfois, les activités s'inscrivant dans deux stades se chevauchent, si bien que certaines portions sont simultanées. Les cinq stades SAR sont décrits ci-après.

11.2.1 Avertissement

Lancer un avertissement consiste à porter à la connaissance de toute personne ou service de l'appareil SAR une situation d'urgence réelle ou éventuelle.

11.2.2 Mesures initiales

Les mesures initiales servent à alerter l'appareil SAR et à obtenir plus de renseignements. Ce stade peut comprendre l'évaluation et le tri des renseignements reçus, l'alerte lancée au moyen de tout l'équipement SAR, la vérification des communications et, en cas d'urgence, des activités immédiates s'inscrivant dans d'autres stades.

11.2.3 Planification

La planification consiste à dresser le plan des opérations, notamment la recherche, le sauvetage et le transport des survivants – au besoin – vers des établissements de santé ou d'autres endroits où ils seront en lieu sûr.

11.2.4 Opérations

Par opération, on entend l'envoi d'équipement SAR sur les lieux, la recherche et le sauvetage des survivants, l'aide au véhicule en détresse, les soins d'urgence nécessaires et le transport des blessés vers des établissements de santé.

11.2.5 Achèvement

L'achèvement correspond au retour des unités SAR (SRU) vers l'endroit où on fera un compte rendu des événements. De plus, on procédera au ravitaillement en carburant, au réapprovisionnement, à la préparation en vue d'autres missions, à la reprise des activités normales par les autres moyens SAR et à l'élaboration de la documentation requise.

Le présent chapitre décrit les deux premiers stades, soit l'avertissement et les mesures initiales. Vous serez ainsi à même de comprendre le fonctionnement de l'appareil SAR. Ces deux stades ne font que rarement appel aux unités SAR, qui n'interviennent habituellement qu'au cours des trois autres stades.

11.3 PHASES D'URGENCE

Les phases d'urgence sont fondées sur la gravité des préoccupations que suscite la sécurité de personnes ou de véhicules pouvant se trouver en danger. Dès qu'il est informé d'un incident SAR, le RCC/MRSC le classe dans une des trois phases d'urgence : incertitude, alerte ou détresse. Le RCC/MRSC peut modifier la phase d'urgence à mesure que la situation évolue. Pour que toutes les parties en cause soient informées du degré de préoccupation entourant la sécurité des personnes ou des embarcations pouvant se trouver en danger, la phase d'urgence doit être indiquée dans toutes les communications relative à l'incident SAR.

11.3.1 Phase d'incertitude

Il y a incertitude quand on sait qu'une situation doit être surveillée ou qu'il faut obtenir plus de renseignements, sans que cela n'exige une intervention SAR. On déclare une phase d'incertitude quand on s'inquiète du retard insolite ou de la sécurité d'un aéronef, d'un navire, d'un autre véhicule ou de personnes se trouvant à bord. On peut entreprendre une recherche au moyen des communications au cours de cette phase.

11.3.2 Phase d'alerte

On déclare la phase d'alerte quand un aéronef, un navire, un autre véhicule ou des personnes à bord ont des difficultés et peuvent avoir besoin d'assistance, sans toutefois courir un danger immédiat. On nourrit souvent des appréhensions pendant la phase d'alerte, mais aucun danger connu n'impose de mesures immédiates. Les unités SAR peuvent être déployées ou d'autres moyens SAR peuvent être déroutés pour prêter assistance si on croit que les conditions risquent de se dégrader. Pour les embarcations accusant un retard insolite,

on songe à passer à la phase d'alerte si on manque toujours de renseignements sur leur progression ou leur position. Les ressources SAR devraient entreprendre ou poursuivre des recherches à l'aide des moyens de communication, et il faudrait songer à détacher des unités SAR pour qu'elles survolent et scrutent les endroits les plus probables de la détresse ou la route prévue du véhicule. Il faudrait demander aux navires et aux aéronefs qui traversent les zones dans lesquelles le véhicule peut se trouver de maintenir une veille visuelle attentive, de signaler tout ce qu'ils ont pu observer et de prêter assistance au besoin.

11.3.3 Phase de détresse

On déclare une phase de détresse quand il est raisonnablement certain qu'un aéronef, un navire, un autre véhicule ou des personnes à bord sont en danger et ont besoin d'une assistance immédiate. Un véhicule accusant un retard insolite est jugé en détresse quand les recherches à l'aide des moyens de communication ou autres n'ont pas permis de le repérer ou de réviser son HPA (ETA) pour qu'il ne soit plus considéré en retard. Si on nourrit suffisamment de craintes quant à la sécurité d'un véhicule ou des personnes à bord pour justifier une recherche, il faut déclarer la phase de détresse.

11.4 STADE DE L'AVERTISSEMENT : MÉTHODES UTILISÉES POUR COMMUNIQUER LA DÉTRESSE

La première annonce d'un incident SAR réel ou potentiel à l'appareil SAR déclenche le stade de l'avertissement. Cette annonce peut provenir de personnes ou de véhicules en difficulté signalant un problème, de postes d'alerte qui ont peut-être reçu des renseignements ou du personnel qui a pu observer un incident. L'incertitude peut aussi résulter d'un manque de communication ou du fait que le véhicule n'est pas arrivé à destination. Quiconque constate un incident SAR réel ou potentiel devrait le signaler immédiatement au RCC ou au MRSC compétent, s'il est connu, ou au RCC ou MRSC voisin le plus près. Toute unité SAR recevant de tels renseignements devrait prendre les mesures appropriées.

Plusieurs méthodes permettent aux personnes en situation de détresse maritime de communiquer leur infortune. Certains moyens de communication sont prévus pour échanger directement avec le RCC/MRSC, et d'autres visent à être entendus de tous ceux se trouvant à proximité. Ces méthodes de communication sont décrites ci-après.

11.4.1 Signaux de détresse captés par le RCC/MRSC

Les signaux de détresse seront d'abord reçus ou entendus par le RCC/MRSC. Ce dernier relaiera ensuite l'information aux autres intervenants de l'appareil SAR. Parmi ces moyens de communication, notons :

- Les appels téléphoniques (au moyen de la ligne d'urgence du RCC/MRSC);
- Les radiobalises et les émetteurs (EPIRB et ELT).

11.4.2 Signaux de détresse captés par toute personne à proximité

Ces signaux sont les plus importants car on peut les voir ou les entendre. Dans certains cas, vous pourriez être le seul lien entre l'embarcation en détresse et l'appareil SAR. Vous devez donc bien connaître les signaux de détresse et savoir y répondre.

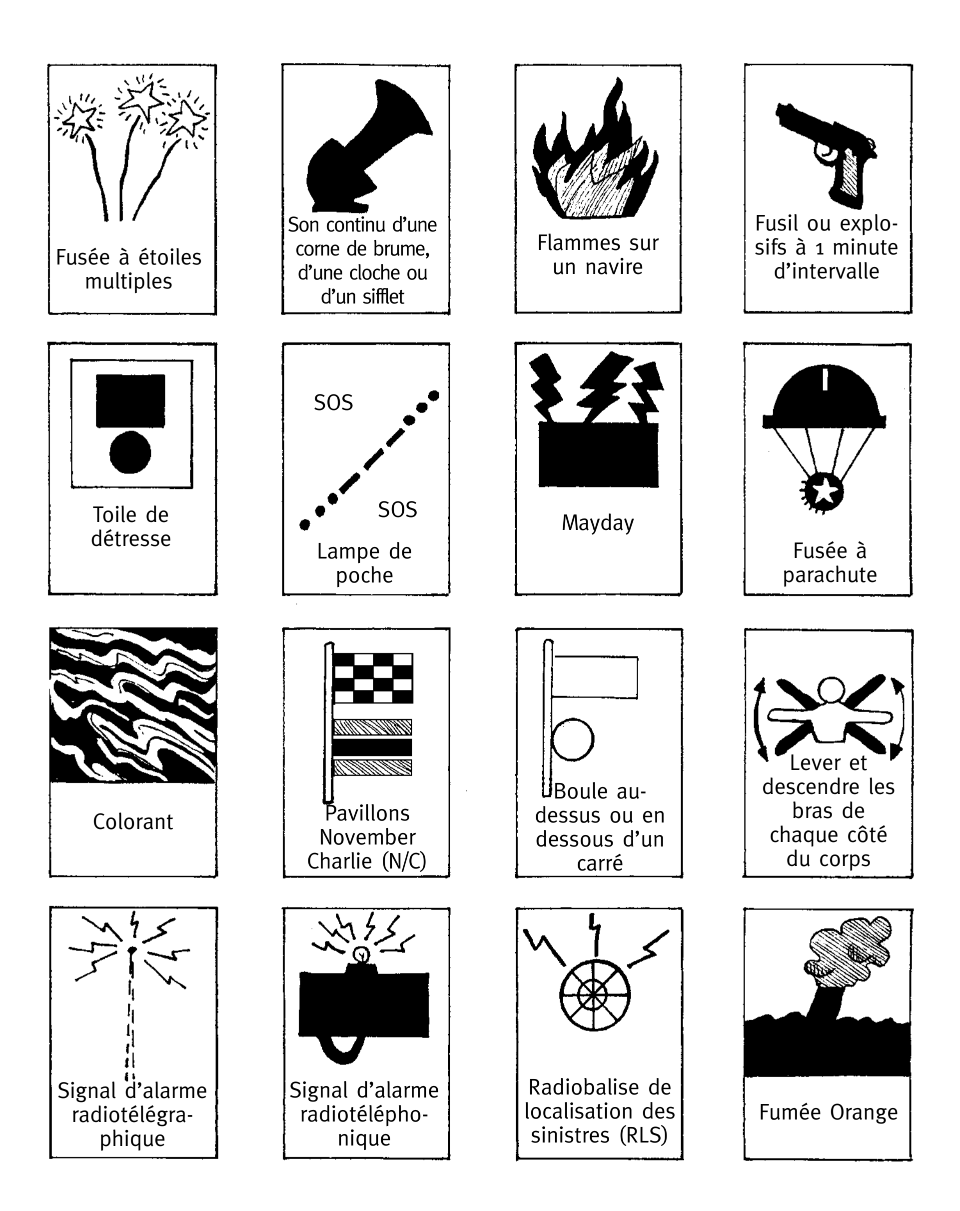


Figure 11.1 : Signaux de détresse

Nota : Tout signal ou toute mesure inhabituelle pourrait signifier qu'une embarcation est en difficulté. Si vous voyez ou entendez des signaux hors de l'ordinaire, par exemple, un drapeau canadien à l'envers ou le son continu d'une corne de brume, posez-vous des questions.

11.4.3 Communications radio

Lorsque survient une situation d'urgence, on peut utiliser différents préfixes dans les communications radio pour indiquer le degré d'urgence. La personne qui entend la communication d'urgence doit noter les renseignements et éviter de transmettre ou d'interrompre sur la fréquence utilisée par l'embarcation en difficulté. Le SCTM est normalement responsable de répondre aux communications d'urgence. Les unités SAR ne devraient donc y répondre que si le SCTM ne le fait pas. La signification des appels d'urgence est décrite ci-après.

11.4.3.1 MAYDAY

Les MAYDAY sont des appels de la plus haute priorité. Ils indiquent qu'une personne, une embarcation ou un aéronef est en danger grave ou imminent et requiert une assistance immédiate.

Un appel MAYDAY a priorité sur toutes les autres transmissions et n'est pas acheminé à une station particulière. Les unités qui entendent un tel appel doivent cesser immédiatement toute transmission qui pourrait interférer avec la communication d'urgence et rester à l'écoute.

Si l'embarcation qui transmet l'appel MAYDAY se trouve à proximité, attendez quelques minutes afin de laisser le SCTM répondre. Notez toute l'information concernant la détresse. Si le SCTM ne répond pas, vous devrez lui transmettre les renseignements que vous avez notés.

Nota : Lorsque vous répondez à une situation de détresse sur le canal 16, ne demandez pas à l'embarcation en difficulté de passer à un autre canal, tant et aussi longtemps que vous n'avez pas noté suffisamment de données pour pouvoir gérer l'incident. Vous éviterez ainsi de perdre le contact durant le changement de canal.

11.4.3.2 PAN-PAN

Ce signal d'urgence consiste à répéter trois fois le groupe de mots « PAN-PAN ». Il signifie que la station qui appelle a un message très urgent concernant la sécurité d'une personne, d'une embarcation, d'un aéronef ou d'un véhicule.

11.4.3.3 Sécurité

Les messages de sécurité sont transmis sur le 2182 kHz ou sur le canal 16. Ils indiquent qu'un message sur la sécurité maritime ou qu'un avertissement météorologique important sera prochainement diffusé sur un autre canal (comme le 21, le 22, le 83 ou autres).

11.4.3.4 Signal d'alarme radiotéléphonique

Le signal d'alarme radiotéléphonique comporte deux tonalités différentes émises en alternance. Une fois déclenchée, l'alarme envoie un signal continu pendant au moins 30 secondes (pour un maximum d'une minute). La nature de la détresse sera habituellement précisée après l'alarme. Deux raisons principales justifient l'utilisation du signal d'alarme radio :

- Attirer l'attention des gens à l'écoute;
- Activer les appareils automatiques d'écoute se trouvant parfois à bord de gros navires et dans les stations côtières.

11.4.4 Réception d'un message de détresse

Dans les régions où les communications avec un ou plusieurs SCTM sont possibles, les unités devraient attendre avant de répondre à un message de détresse afin de laisser la chance au SCTM de prendre l'appel. Si le SCTM ne répond pas et si la situation de détresse se déroule à proximité, vous devriez répondre. Prenez toute l'information nécessaire et relayez-la au SCTM ou au RCC/MRSC. Toutefois, si vous jugez que l'embarcation en difficulté est à une bonne distance, vous pouvez attendre brièvement pour laisser la chance à une embarcation plus près de prendre l'appel.

L'accusé de réception d'un message de détresse comportera :

- Le signal « MAYDAY »;
- L'indicatif d'appel de l'embarcation en détresse (énoncé 3 fois);
- Le mot « ICI » (1 fois);
- Votre indicatif d'appel (3 fois);
- « REÇU MAYDAY »;
- Demandez les renseignements essentiels pour que vous puissiez porter assistance (position, nombre de personnes à bord, nature de la détresse et description de l'embarcation). Obtenez les autres données moins urgentes dans une prochaine transmission.
- Le mot « Répondez ».

Informez l'embarcation en détresse que vous vous dirigez vers elle pour lui prêter assistance.

Les embarcations et les stations côtières qui reçoivent un appel de détresse devraient procéder comme suit dans les plus brefs délais :

- Retransmettre l'information au SCTM ou au RCC/MRSC;
- Maintenir une écoute radio sur les fréquences utilisées par l'embarcation en détresse;
- Maintenir la communication avec l'embarcation en détresse;
- Tenir un journal des échanges avec l'embarcation en difficulté;
- Tenir le RCC/MRSC informé de l'évolution de la situation;
- Obtenir la position de l'embarcation en détresse à l'aide d'appareils de radiogoniométrie – si vous en avez et si les conditions le permettent.

L'unité SAR doit d'abord s'assurer de ne pas nuire à une autre station mieux placée pour fournir une assistance immédiate. Lorsqu'elle accuse réception d'un message de détresse, elle doit transmettre le plus rapidement possible les données suivantes à l'embarcation désemparée :

- Une confirmation de la position et du nom de l'embarcation en difficulté;
- La vitesse d'approche de l'unité SAR;
- L'heure d'arrivée prévue sur les lieux.

Informez continuellement l'embarcation en difficulté des circonstances qui pourraient nuire à votre intervention (état de la mer, vitesse, etc.). Lorsque vous communiquez, utilisez un ton de voix qui exprime la confiance. Après avoir reçu un appel de détresse ou de l'information concernant une détresse, vous devez maintenir une veille radio et établir un horaire de communication si l'embarcation en difficulté ne peut maintenir une veille radio.

11.4.5 Pièces pyrotechniques

Voici quelques signaux pyrotechniques d'urgence :

- Coups de feu ou signaux explosifs envoyés à intervalle d'une minute;
- Feux rouges ou orange lancés un à la fois à courts intervalles;
- Fusée-parachute rouge;
- Fumée;
- Flammes à bord d'un navire.

11.4.6 Drapeaux

Les drapeaux constituent un moyen rapide de signaler une détresse. Toutefois, ils ne sont utiles que de jour. Voici quelques exemples de signaux de détresse faisant appel à des drapeaux :

- Tout carré au-dessus ou sous une boule, ou toute boule au-dessus ou au-dessous d'un drapeau;
- Un pavillon orange;
- Un pavillon November Charlie (N/C).

11.4.7 Signaux manuels

Les signaux manuels sont probablement les plus vieux et, malheureusement, les moins uniformes. Les membres d'équipage d'une unité SAR doivent être constamment à l'affût des signaux lancés par les autres plaisanciers. Certains, pour signaler une détresse, utiliseront des signaux qui n'entrent pas dans la catégorie des signaux manuels d'urgence. Les trois signaux standard d'urgence sont les suivants :

- Lever et baisser lentement les bras en les gardant droits;
- Signaler en maintenant une rame dans la position verticale;
- Maintenir un gilet de sauvetage dans les airs.

11.4.8 Signaux lumineux

Le symbole SOS du code morse peut être transmis au moyen d'une lampe de poche pour communiquer une détresse.

S = • • • **O** = — — — **S** = • • •

On peut aussi se servir de lumières stroboscopiques (habituellement attachées à un objet de flottaison). Les lumières stroboscopiques de détresse émettent habituellement de 50 à 70 flashs par minute.

11.5 STADE DES MESURES INITIALES

Le stade des mesures initiales est celui où l'appareil SAR commence à intervenir, bien que certaines activités, par exemple l'évaluation, puissent être entreprises dès l'avertissement et se poursuivre pendant tous les autres stades. Les mesures initiales peuvent consister à désigner un coordonnateur de mission SAR (SMC) parmi le personnel d'un RCC/MRSC, à évaluer l'incident, à déterminer la phase d'urgence appropriée, à alerter les ressources SAR et à déclencher les recherches au moyen des communications.

11.6 CHRONOLOGIE D'UNE MISSION SAR

Lorsqu'une mission SAR s'impose, l'ordre des interventions se déroule comme suit :

- Le RCC/MRSC est informé d'une situation de détresse, soit par téléphone (peu importe la source), soit par une communication radio de l'embarcation en détresse ou d'une autre embarcation;
- Le RCC/MRSC prend toute l'information concernant l'incident et fait valoir son autorité pour recruter des navires;
- Les navires recrutés sont alertés par divers moyens incluant radios, téléphones, téléavertisseurs, système 911 ou autres;
- Lorsque jointes par téléphone, les unités reçoivent toute l'information disponible ainsi qu'un numéro de mission;
- Si elles sont alertées par d'autres moyens, les unités SAR devront entrer en communication avec le RCC/MRSC par téléphone (ou par d'autres moyens) pour obtenir plus d'information;
- Quand elle est prête à partir, l'unité SAR informe le RCC/MRSC de son état à l'aide d'un SITREP (situation report) envoyé au SCTM. Le SCTM peut transmettre des instructions supplémentaires et précisera si la mission doit se poursuivre;
- Si une unité se trouve déjà en patrouille lorsqu'elle est alertée, des instructions lui seront transmises quant à l'emplacement de l'incident et à la façon de procéder. En outre, elle recevra un numéro de mission.
- Les embarcations recrutées devront se diriger vers le lieu de l'incident et transmettre des SITREP au besoin ou sur demande du RCC/MRSC;
- On recommande de toujours passer par le SCTM pour joindre le RCC/MRSC. Le SCTM est en contact constant et immédiat avec le RCC/MRSC et peut facilement transmettre l'information entre l'unité SAR et le coordonnateur de mission;
- Le SCTM indique le canal à utiliser et la fréquence sur laquelle vous devez transmettre les SITREP;
- Dans des circonstances particulières ou lorsqu'il y a urgence, vous pouvez demander d'être mis en contact direct avec le RCC/MRSC au moyen d'un canal duplex. Cela signifie que le SCTM devra établir une connexion terrestre avec le MRSC.

11.7 COMMUNICATIONS SAR

Il faut suivre les protocoles standard de communication radio VHF pour toutes les missions SAR. Cela inclut l'utilisation d'avis de navigation, d'appel Mayday ou de Mayday Relay. Les navires doivent maintenir une veille radio continue sur le canal 16 ou sur toute autre fréquence utilisée par les autorités responsables de la mission de recherche. Lorsque vous devez communiquer avec des agences civiles (comme les forces policières), vous pouvez recourir aux procédures de communication civile.

Toutes les communications avec le RCC/MRSC ou le SCTM sont enregistrées. On peut conserver ces enregistrements en lieu sûr, sur demande, en cas de recours en justice.

11.7.1 Méthodes de communication

Les communications avec le RCC/MRSC peuvent emprunter deux modes. D'abord il y a le téléphone (ligne terrestre, cellulaire ou satellite), puis la radio (par l'entremise de l'opérateur du SCTM). Les RCC/MRSC et les SCTM sont toujours reliés par des circuits téléphoniques dédiés.

On recommande de tenir un journal de toutes les transmissions radio entre les stations, en plus d'écrire les messages à transmettre afin que l'information soit correctement relayée. Au cours de votre communication initiale avec le SCTM, mentionnez : « Ici, le garde-côte/auxiliaire (nom de l'embarcation) pour un message SAR prioritaire. À vous. ».

Seule la transmission d'information confidentielle justifie de passer outre le SCTM.

11.7.2 SITREP

L'information suivante devrait figurer dans les SITREP (situation reports) que vous envoyez au RCC/MRSC :

- Numéro de mission et description du cas;
- Numéro du SITREP (soit premier, deuxième, huitième, etc.);
- Date et heure;
- État actuel – inclure tous les détails que le RCC/MRSC ne possède pas, y compris les conditions météorologiques;
- Mesures prises – inclure les circuits de ratissage et les mouvements effectués depuis le départ ou le dernier SITREP;
- Mesures ultérieures, notamment tout ce qui aura des répercussions. Inclure les demandes d'assistance aérienne;
- Votre signature et le nom de votre embarcation.

Nota : Tous les SITREP devraient être rédigés avant la transmission.

11.7.3 Priorité des communications

La priorité des communications radio est la suivante :

- Communications de détresse;
- Communications relatives à une urgence;
- Communications relatives à la sécurité.

11.7.4 Communication d'information aux médias et au public

Les postes de sauvetage sont occasionnellement sollicités par les médias ou les gens désireux d'obtenir de l'information sur des opérations SAR. Il n'est pas facile de transiger avec eux. Souvent, les journalistes des environs vous appelleront d'abord, même s'ils savent qu'ils devraient communiquer avec le RCC/MRSC de votre région le plus près. Ils cherchent à vous faire exprimer des émotions ou à soutirer des déclarations bouleversantes qui alimenteront leur public, surtout dans le cas des postes isolés ou éloignés où les équipages font partie d'une petite collectivité. Des recherches infructueuses risquent beaucoup de vous affecter si les personnes portées disparues proviennent de votre collectivité et si vous les connaissez.

Les employés de la Garde côtière et les membres de la Garde côtière auxiliaire devraient respecter les lignes directrices suivantes lorsqu'ils doivent s'adresser aux médias :

- Il est plus prudent de répondre que de vous taire ou de donner l'impression de ne rien savoir;
- Vous devez obtenir la permission du RCC/MRSC avant de divulguer quoi que ce soit. Les faits donnés en entrevue devraient se limiter à ceci (souvenez-vous que vous devez vous en tenir à ce que vous savez) :
  - Le nombre de ressources affectées aux recherches, si vous le connaissez;
  - Le nombre de membres d'équipage à bord de l'unité de recherche;
  - Le nombre d'heures que votre unité a consacré aux recherches;
  - Le secteur et le résultat des recherches de votre unité;
  - Les conditions météorologiques;
  - Les moyens de recherche de votre unité;
- Les autres questions, surtout quant à la décision de poursuivre ou non les recherches, devraient être transmises au RCC/MRSC;
- Vous ne devez pas émettre votre opinion ou vos sentiments au sujet du résultat de l'opération, de la conduite de cette dernière ou de la politique du Ministère. Relayez toujours ce genre de questions à votre RCC/MRSC.

11.8 PLANIFICATION DES MISSIONS SAR

Chaque mission SAR est unique et, pourtant, toutes les missions devraient être préparées de la même manière. Les étapes générales qui suivent devraient servir à la planification d'une mission SAR.

11.8.1 Avant le départ

Faites ce qui suit avant de partir :

- Prenez toute l'information pertinente :
  - Position exacte de l'incident;
  - Type d'embarcation et indices (couleur, nom, caractéristiques);
  - Nombre de personnes à bord;
  - Moyens de communication auprès de l'embarcation en difficulté (téléphone cellulaire, radiotéléphone, etc.);
  - Toute autre information pertinente.
- Trouvez la meilleure route pour vous rendre sur les lieux;
- Calculez votre heure prévue d'arrivée (HPA);
- Apportez tout le matériel requis. Pour décider de ce que vous devez apporter, songez à ce qui suit :
  - Conditions météorologiques (habits de pluie, vêtements chauds, lunettes de soleil et autres);
  - Durée prévue de la mission (au besoin, apportez eau et nourriture);
  - Type d'incident (équipement spécial requis);
- Dirigez un exposé;
  - Préparez des stratégies à court terme;
  - Définissez les priorités;
  - Assignez les tâches;
  - Préparez l'équipement qui sera utilisé (pompes, matériel de premiers soins, lignes pour le remorquage, etc.).

11.9 Principes de planification d'une recherche

Avant de dépêcher une unité SAR, il faut planifier avec soin et déterminer la région où les chances de trouver les survivants sont les meilleures. Une bonne planification de la mission SAR permet d'augmenter grandement les possibilités de trouver et de secourir ceux qui sont en détresse. La planification d'une recherche implique le calcul d'une référence (datum) et le traçage de la zone de recherche. La planification de la recherche relève principalement du RCC/MRSC et vous est présentée sous forme de plan de recherche. Les équipages mènent l'opération SAR en observant ce plan. Vous serez parfois appelé à effectuer une partie de la planification entourant la mission de recherche. La planification d'une recherche comporte l'analyse des risques dans le but de déterminer le type de réponse à donner et les ressources appropriées pour rendre cette réponse.

11.9.1 Référence (datum)

La référence représente l'endroit où l'embarcation en détresse est le plus susceptible de se trouver. On la corrige pour tenir compte de la dérive sur une période de temps donné. Selon l'information reçue, la référence peut être :

- Un point;
- Une ligne;
- Une région.

La référence doit être corrigée pour compenser l'effet du vent et du courant au fur et à mesure que la situation progresse. Elle est normalement établie par le RCC/MRSC.

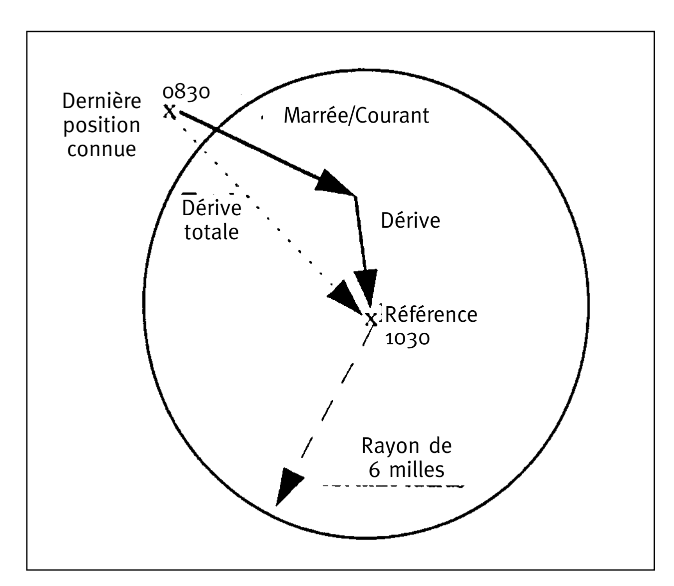


Figure 11.2 : Calcul pour la zone de recherche côtière

11.9.1.1 Point de référence

Au centre de la zone de recherche se trouve le point où on croit que les chances de trouver l'objet de la recherche sont maximales. Plus vous vous en éloignez, plus la probabilité de détection (POD) diminue.

11.9.1.2 Ligne de référence

Lorsqu'il est impossible de préciser la position d'une embarcation en difficulté, il peut s'avérer utile d'utiliser une ligne comme point de référence. Cette ligne peut être déterminée à partir de la route prévue ou présumée de l'embarcation en difficulté. Or, l'embarcation pourrait se trouver n'importe où sur cette ligne, laquelle pourrait aussi être établie à partir d'une ligne de relèvement obtenue par radiogoniométrie.

11.9.1.3 Zone de référence

Quand on ne peut déterminer la position exacte d'une situation de détresse, ou qu'on ne peut tracer une ligne de référence, il faut recourir à une zone de référence qu'on établit à partir des éléments suivants :

- Autonomie en carburant de l'embarcation en détresse;
- Capacité de croisière de l'embarcation (pour évaluer la distance possible de la côte);
- Vents et courants pouvant jouer sur l'objet de la recherche;
- Intentions de l'opérateur;
- Etc.

11.9.2 Forces pouvant jouer sur la référence

Pour compenser l'effet du vent et du courant, il faut corriger la référence à mesure que le temps passe. Les paragraphes qui suivent décrivent quelques forces pouvant jouer sur l'objet de la recherche.

11.9.2.1 Dérive due au vent

La dérive due au vent est le mouvement de l'objet de la recherche sur l'eau. L'action du vent sur les surfaces exposées d'une embarcation provoque la dérive due au vent.

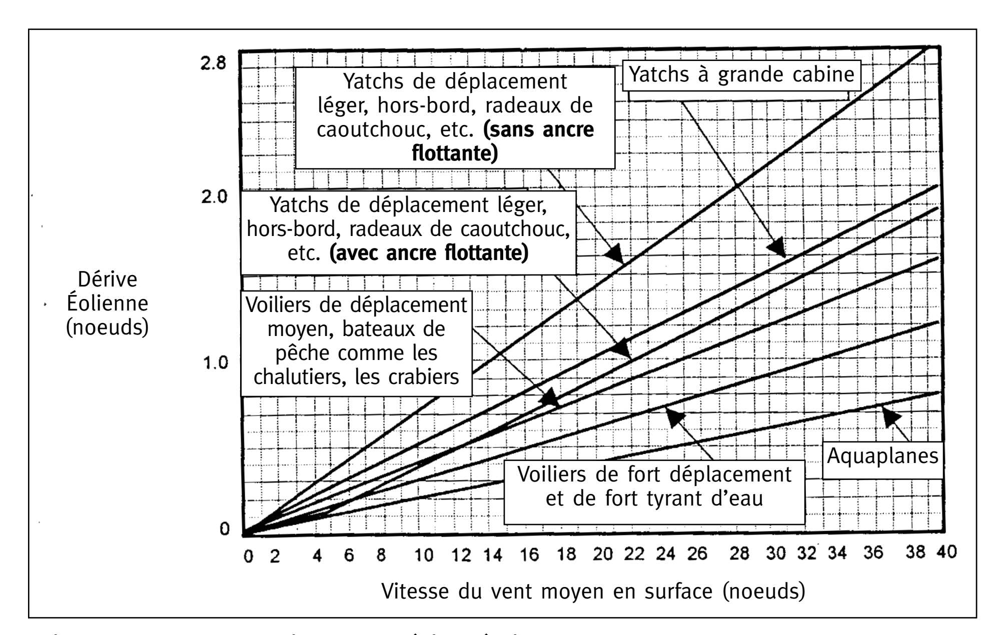


Figure 11.3 : Graphique de dérive éolienne

11.9.2.2 Courant de vent

Le vent qui souffle sur une étendue d'eau pousse celle-ci dans la même direction. Ce courant créé par le vent influence le mouvement de l'objet d'une recherche. Le courant de vent est habituellement moindre sur les étendues d'eau où le vent n'a pas d'emprise sur une grande distance. En général, on peut négliger son influence si les recherches ont lieu en eaux côtières, sur les petits lacs, les rivières et dans les ports, car la côte bloque ou freine l'effet du vent.

11.9.2.3 Courant marin

Le courant marin fait référence aux mouvements de l'eau océanique.

11.9.2.4 Courant de marée

Le courant de marée est causé par la montée ou la baisse de la marée.

11.9.2.5 Courant de rivière

Le déplacement d'eau dans une rivière est appelé courant de rivière. Ce courant peut facilement déplacer un objet sur une grande distance. Sa force devrait être prise en compte lorsque les recherches se déroulent sur une rivière ou à l'embouchure d'une grosse rivière ou d'un fleuve.

Nota : La dérive se veut le mouvement de l'objet d'une recherche occasionné par les forces environnementales.

11.9.3 Description de la zone de recherche

La zone de recherche est une région géographique définie par le RCC/MRSC comme étant la zone où il est plus probable de trouver l'objet de la recherche. L'erreur inhérente aux calculs de dérive et aux capacités de navigation de l'embarcation en détresse et de l'unité SAR est utilisée pour calculer la longueur du rayon de la recherche.

Nota : Lorsque les temps de réponse sont courts, le RCC/MRSC peut utiliser un rayon de recherche standard, adapté aux environs. Lorsqu'une recherche peut débuter en moins de six heures, un rayon de six milles suffit habituellement pour la plupart des objets de recherche.

Les zones de recherche peuvent être décrites selon plusieurs méthodes.

11.9.3.1 Coins

Cette méthode décrit une zone de recherche en donnant les coordonnées de chacun de ses coins. On peut recourir aux latitudes et aux longitudes, ainsi qu'à des repères géographiques.

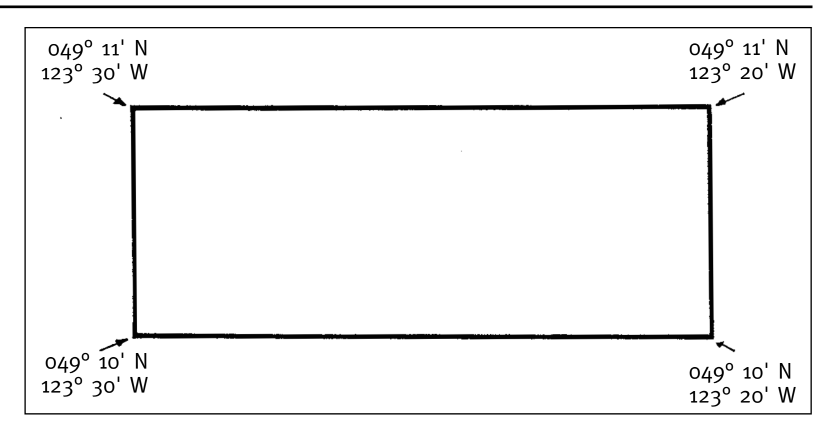


Figure 11.4 : Coins

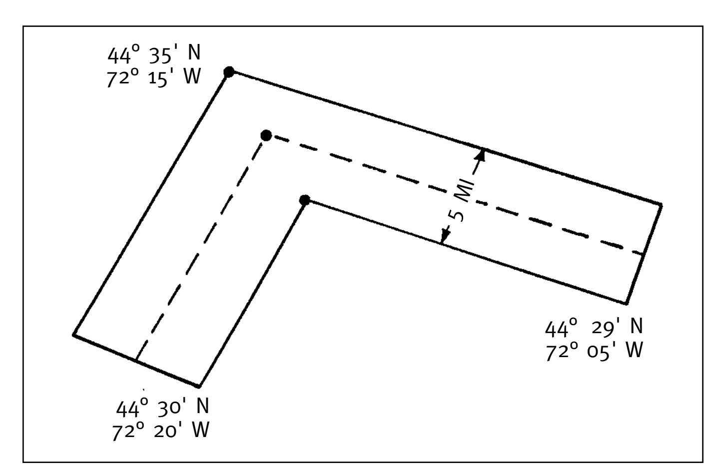


Figure 11.5 : Ligne de relèvement

11.9.3.2 Ligne de relèvement

On donne les latitudes et les longitudes du point de départ, des points de changement de cap et du point d'arrivée, de même qu'un écart probable de la ligne de relèvement.

11.9.3.3 Point central (cercle)

Les coordonnées (latitude et longitude) du point de référence et un rayon décrivent la zone de recherche.

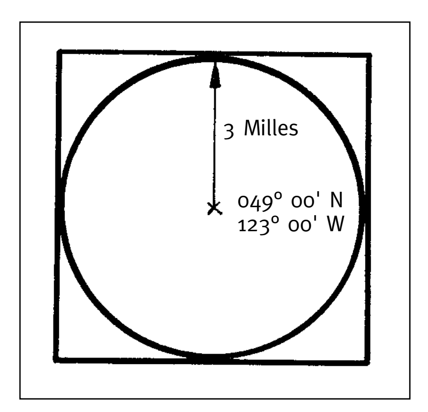


Figure 11.6 : Point central (cercle)

11.9.3.4 Point central (rectangle)

On indique la latitude et la longitude du point de référence, de même qu'une direction et une largeur de recherche.

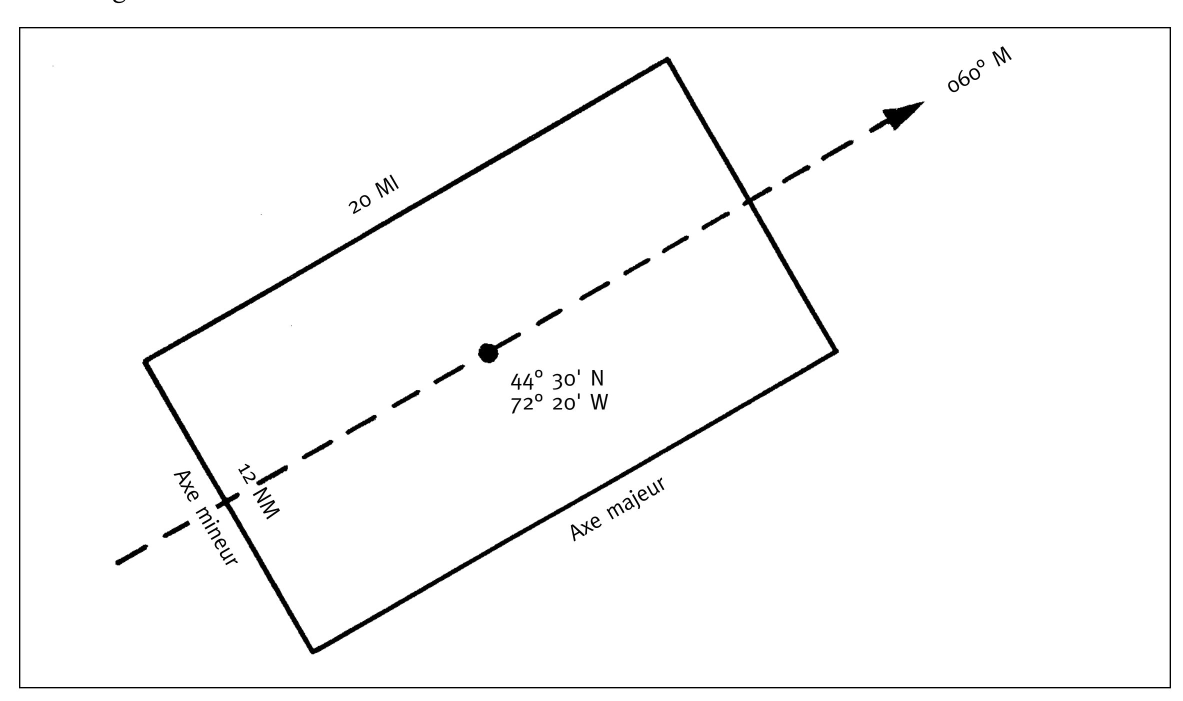


Figure 11.7 : Point central (rectangle)

11.9.3.5 Point central – repère géographique (rectangle, relèvement et distance)

Le point central, ou point de référence, peut aussi être désigné par un relèvement et une distance à partir d'un repère géographique.

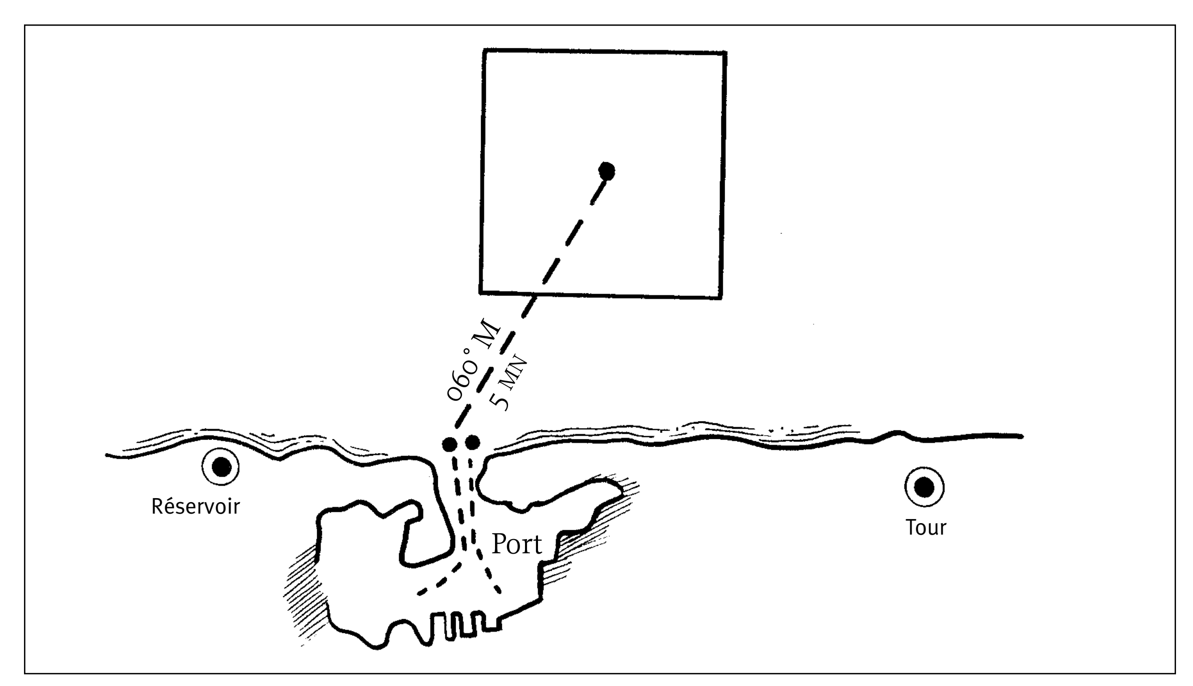
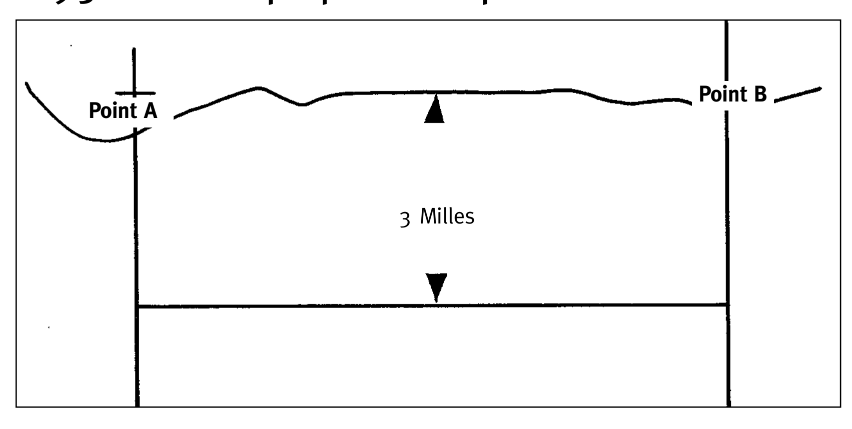


Figure 11.8 : Point central – repère géographique (rectangle, relèvement et distance)

11.9.3.6 Limites par points de repère



Au moins deux points de repère sur la côte peuvent servir à définir les limites d'une zone de recherche.

Figure 11.9: Limites par points de repères

11.10 CIRCUITS DE RATISSAGE

Une fois la zone de recherche définie, il faut planifier une recherche systématique. Si vous avez effectué la planification de la recherche vous-même, vous devez maintenant choisir le type de circuit de ratissage à effectuer. Si la planification relève du RCC/MRSC, un circuit de ratissage vous sera assigné.

Pour décider du circuit de ratissage à emprunter, tenez compte des points suivants :

- Conditions météorologiques;
- Étendue de la zone de recherche;
- Taille de l'objet de la recherche;
- Nombre d'unités SAR participant à la recherche;
- Position de la zone de recherche;
- Limite de temps.

11.10.1 Désignation des circuits de ratissage

Les circuits de ratissage typiques correspondent à un groupe de lettres. La première lettre indique le type de circuit :

T = Longitudinal (Trackline);
C = En lacet (Creeping Line);
P = Par passes parallèles (Parallel);
V = Par secteur (Sector);
S = En spirale carrée (Square).

La seconde lettre indique le nombre d'unités SAR faisant partie du circuit :

S = Simple (une seule unité);
M = Multiple (plusieurs unités).

La troisième lettre fournit des instructions particulières ou indique un circuit spécialisé, par exemple :

R = Aller-retour;
N = Sans aller-retour.

11.10.1.1 Spirale carrée (S)

On pratique le ratissage en spirale carrée lorsqu'on connaît précisément la dernière position de l'objet de la recherche, lorsque la zone de recherche est petite et lorsqu'une recherche concentrée en une région s'impose.

Ratissage en spirale carrée à une seule unité (SS)

Le premier segment du ratissage SS suit habituellement la direction de la dérive de l'objet de la recherche. Tous les virages se font à 90° sur tribord.

Ratissage en spirale carrée à plusieurs unités (SM)

On a recours au ratissage SM lorsque deux unités SAR sont sur place. La deuxième unité commence son circuit à 45° (à droite) de la première unité.

Figure 11.10 : Ratissage en spirale carrée à une seule unité (SS)

11.10.1.2 Ratissage par secteur (V)

On procède au ratissage par secteur lorsque le point de référence (datum) est établi avec beaucoup de certitude et lorsque l'objet de la recherche est difficile à détecter (p. ex., une personne à l'eau). L'unité SAR passera à plusieurs reprises sur le point de référence, augmentant ainsi les chances de détection à chaque passage. Le ratissage produit un motif similaire à une roue à rayons dont le centre est le point de référence. Le point de référence devrait être marqué par la première unité sur les lieux au moyen d'une bouée repère électronique (DMB) ou d'un autre objet flottant. En marquant ainsi le centre du circuit, le chef d'équipe aura un repère de navigation à chaque passage au point de référence. Ce ratissage comporte neuf segments, et on peut l'effectuer par secteur avec une ou plusieurs unités.

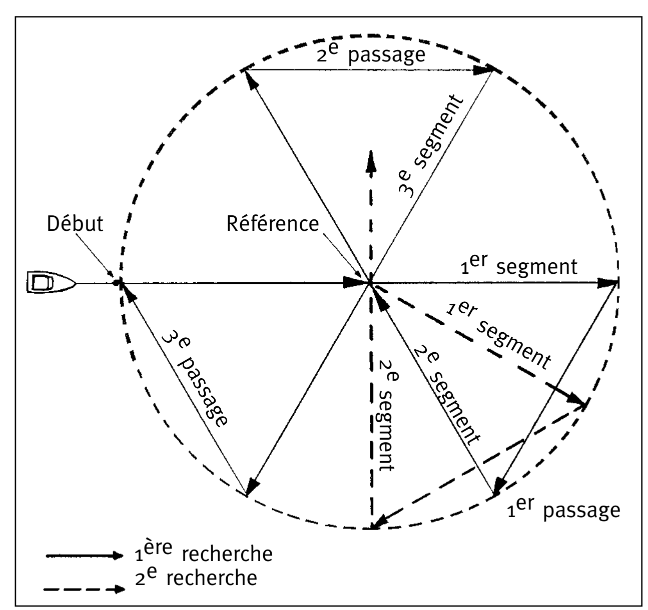


Figure 11.11 : Ratissage par secteur à une seule unité (VS)

Ratissage par secteur à une seule unité (VS)

Le ratissage VS débute dans la direction de dérive de l'objet de la recherche. Tous les segments ont la même longueur. Après le premier segment, vous devez tourner à 120° sur tribord pour amorcer le deuxième segment. Tous les virages subséquents s'effectueront à 120° sur tribord (ajoutez simplement 120° à votre cap actuel). Notez que les segments 2 et 3 se suivent sans qu'il ne soit nécessaire d'effectuer un virage entre les deux.

Ratissage par secteur à plusieurs unités (VM)

Le ratissage VM est utilisé lorsqu'il y a une deuxième unité SAR. Cette dernière part du même point de référence (datum) mais entame son premier segment en utilisant un cap à 90° (à gauche) de celui de la première unité. Par la suite, la procédure entourant le ratissage VS s'applique. La deuxième unité devrait amorcer la recherche avec un léger décalage par rapport à la première afin d'éviter qu'elles n'arrivent au point de référence en même temps.

11.10.1.3 Ratissage par passes parallèles (P)

On utilise le ratissage par passes parallèles lorsque l'objet de la recherche peut se trouver n'importe où dans la zone de recherche. Ce ratissage se révèle particulièrement utile lorsqu'on connaît la position approximative de l'objet de la recherche et qu'il faut couvrir uniformément la zone de recherche. Le ratissage par passes parallèles est le plus simple d'entre tous. Vous devez naviguer en ligne droite dans tous les segments, lesquels sont parallèles à l'axe le plus long de la zone de recherche. Il existe deux types de ratissage par passes parallèles.

Le point de départ de la recherche (CSP) se trouve à un coin de la zone de recherche et à une distance du bord de cette zone qui équivaut à la moitié de l'espacement des parcours choisis. En procédant ainsi, le premier et le dernier segment se trouvent à une distance raisonnable du bord de la zone de recherche. Cela évite de parcourir deux fois une même région ou de mal couvrir les régions en bordure de la zone de recherche. De plus, cette méthode procure une certaine marge de sécurité aux unités SAR qui ratissent des zones de recherche adjacentes à la vôtre.

Ratissage par passes parallèles à une seule unité (PS)

Le ratissage PS fait appel à une seule unité. Les segments sont couverts parallèlement à l'axe le plus long de la zone de recherche.

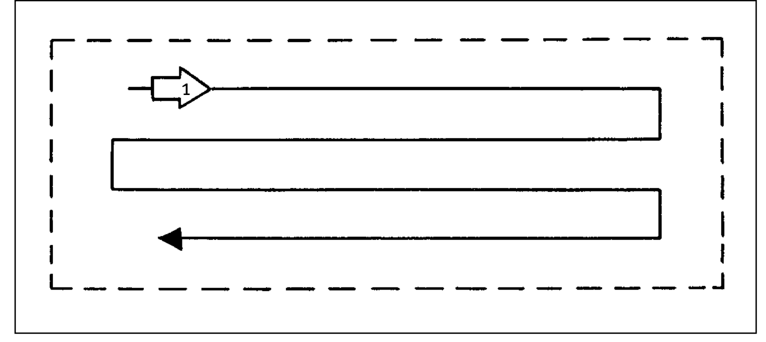


Figure 11.12 : Ratissage par passes parallèles à une seule unité (PS)

Ratissage par passes parallèles à plusieurs unités (PM)

Le ratissage PM s'applique aux mêmes circonstances que le ratissage PS, mais compte sur plusieurs unités. Les unités SAR sont séparées par une seule unité d'espacement. Après le premier segment, elles doivent se déplacer perpendiculairement à une distance égale à l'unité d'espacement multipliée par le nombre d'unités SAR participant à la recherche. Un nouveau segment sera ensuite amorcé en suivant un cap directement à l'inverse du premier.

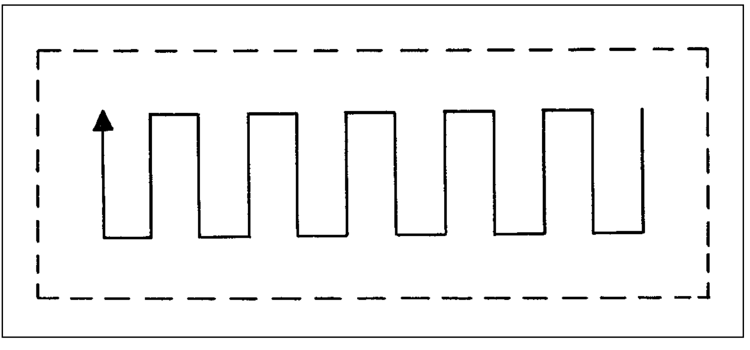


Figure 11.13 : Le ratissage en lacet à une seule unité (CS)

11.10.1.4 Ratissage en lacet à une seule unité (CS)

On procède au ratissage CS lorsque la position de l'objet de la recherche se trouve sans doute plus à une extrémité de la zone de recherche qu'à l'autre. Le ratissage en lacet est identique à celui par passes parallèles, sauf que les segments doivent suivre l'axe le plus court de la zone de recherche. Le point de départ de la recherche (CSP) et les segments doivent encore être à une distance équivalant à la moitié de la distance d'espacement.

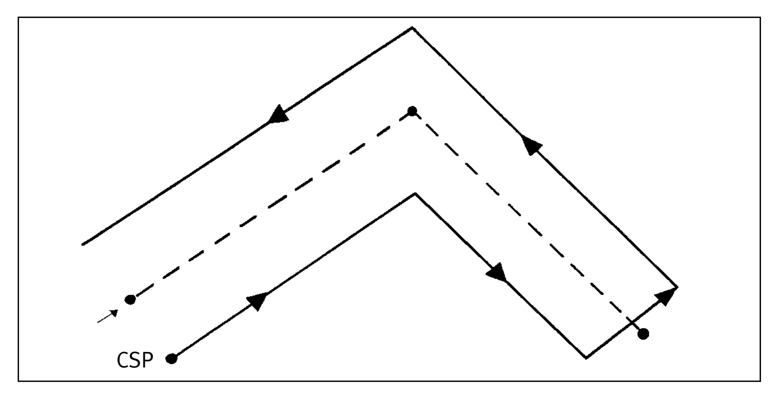


Figure 11.14 : Le ratissage longitudinal aller-retour (TSR)

11.10.1.5 Ratissage longitudinal aller-retour (TSR)

On opte pour le ratissage longitudinal aller-retour (TSR) lorsque la course de l'objet de recherche est la seule information disponible.

11.10.2 Circuits de recherche additionnels

11.10.2.1 Ratissage de type barrière

Le ratissage de type barrière s'applique dans les régions où il y a un fort courant. La recherche s'effectue en travers du courant. L'unité SAR doit faire des allers-retours entre les deux rives en évitant d'être poussée en aval. Le courant transportera l'eau et les objets à travers cette barrière.

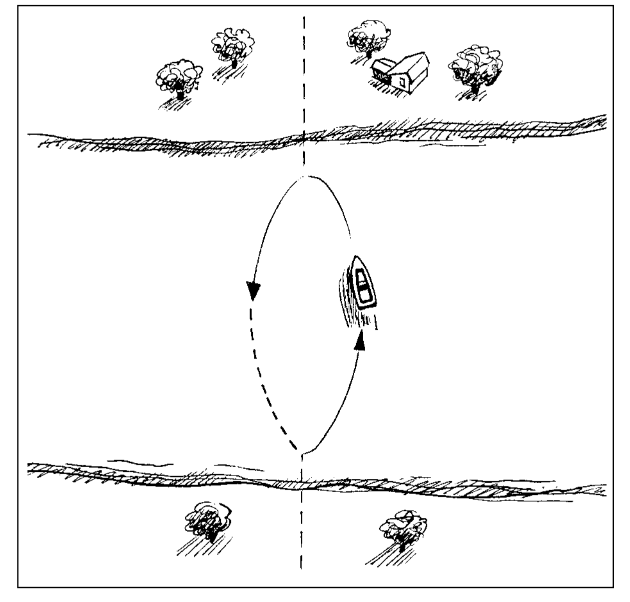


Figure 11.15 : Le ratissage de type barrière

Le courant peut varier beaucoup d'une rive à l'autre, et il pourrait s'avérer plus efficace de créer une ligne d'observateurs sur toute la largeur du plan d'eau. Pour ce faire, il faudra placer des observateurs sur les rives et répartir des embarcations stationnaires (par rapport au fond) entre les observateurs qui se trouvent sur les rives. Cette deuxième technique permet de produire une barrière plus efficace et plus prévisible.

11.10.2.2 Ratissage de la côte

Les petites unités seront habituellement recrutées pour chercher près des côtes car leur faible tirant d'eau leur permet de s'approcher du bord sans risquer de briser quoi que ce soit. Les embarcations participant à une recherche le long de la côte doivent connaître les contraintes et les limitations qu'imposent le relief de la côte et les conditions météorologiques. Le planificateur d'une recherche doit songer à la possibilité que les survivants se soient agrippés aux bouées ou aux rochers, ou encore qu'ils se soient réfugiés sur la rive. Les survivants peuvent tenter de gagner toute côte ou île qu'ils parviennent à voir. Ils peuvent aussi décider d'ancrer leur embarcation ou leur radeau, ou de l'attacher à une aide à la navigation s'ils ne sont pas en mesure de voir la terre ou s'ils croient qu'ils ne pourront s'y rendre sans aide.

11.10.3 Réponse initiale

Lorsqu'un incident SAR survient et que l'objet de la recherche n'est pas repéré immédiatement, vous devez aviser le RCC/MRSC par le moyen le plus rapide. Le RCC/MRSC devrait amorcer une planification et préparer un plan de recherche. Entre-temps, l'unité SAR devrait effectuer un ratissage par secteur ou en spirale carrée dans un rayon de 6 milles marins.

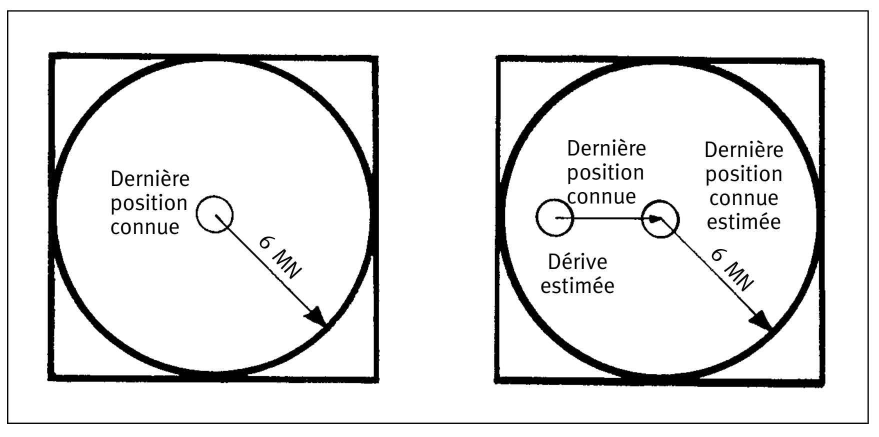


Figure 11.16 : Zone de recherche lors de la réponse initiale

11.10.3.1 Zone de recherche pour la réponse initiale

Si l'objet de la recherche n'est pas repéré à l'arrivée sur les lieux, l'unité SAR devrait en déduire qu'il est à la dérive, à moins que les occupants aient clairement indiqué que l'embarcation était ancrée.

11.10.3.2 Procédure

- Tracez un cercle dont le rayon couvre 6 milles marins et dont l'origine est la dernière position connue de l'objet de la recherche. Si la dérive est jugée importante, l'unité SAR devrait estimer la position en tenant compte du courant et tracer le cercle à partir de la dernière position connue compensée pour la dérive;

- Confirmez la nouvelle référence avec le coordonnateur de mission SAR (SMC). Souvenez-vous que le temps de la référence doit tenir compte du temps de déplacement de l'unité SAR;
- Ensuite, tracez votre circuit de recherche de sorte que les segments externes soient tangents au cercle. La référence constitue le point qui marque le début de la recherche (CSP). L'espacement entre les segments de ratissage figure dans le tableau suivant;

Tableau 11.1 Espacement initial entre les segments (milles marins)

Objet de la recherche	Bonnes conditions Vent < 14 nœuds Vagues < 3 pieds	Mauvaises conditions Vent > 14 nœuds Vagues > 3 pieds
Personne à l'eau (PIW)	0,1*	0,1*
Objet < 15 pieds de long	0,5	0,2
Objet > 15 pieds de long	1,0	1,0

* > 0,1 ou plus, selon la capacité de navigation de l'unité SAR.

- Orientez la zone de recherche dans la direction de dérive totale (en tenant compte de l'effet du vent et du courant);
- Si l'embarcation en détresse est d'abord rapportée dans des eaux peu profondes, elle pourrait être à l'ancre.

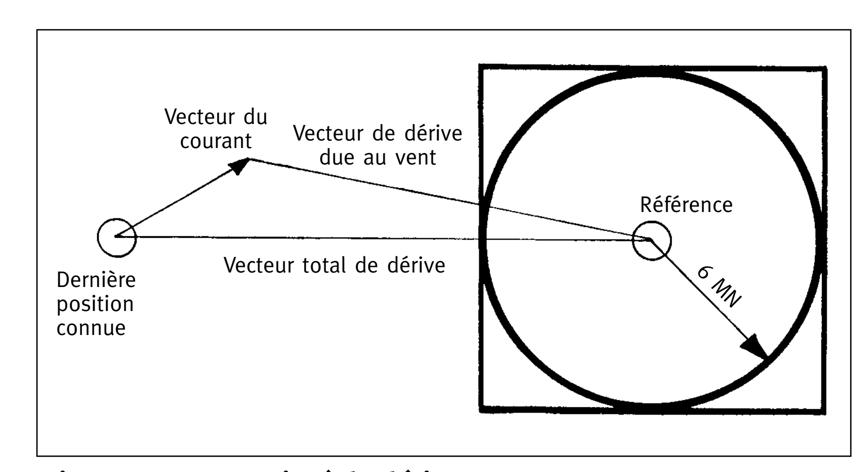


Figure 11.17 : Navire à la dérive

11.10.4 Communications avec le RCC/MRSC

L'unité SAR devra se rapporter régulièrement au RCC/MRSC pour l'informer de tout changement de condition et de toute découverte, ou pour indiquer que la recherche initiale est presque terminée. Bien qu'on recommande un ratissage par secteur ou en spirale carrée, vous ne devriez pas hésiter à utiliser un autre circuit lorsque vous ne pouvez emprunter les circuits recommandés (p. ex., chenal étroit ou autres barrières physiques).

11.10.5 Circuit de recherche approprié

La procédure préétablie veut que la première unité sur les lieux communique les conditions sur place au RCC/MRSC. Ensuite, il faut commencer la recherche en utilisant le circuit approprié.

Habituellement, on procède au ratissage en spirale carrée (SS). On privilégie ce ratissage car il permet de concentrer les efforts autour de la référence et parce que le RCC/MRSC est souvent en mesure de rapidement établir le plan de recherche. Si la zone de recherche est petite ou si vous avez de bonnes raisons de croire que la référence est précise (p. ex., présence de débris), vous pourriez utiliser un ratissage par secteurs (VS). D'autres circuits de recherche pourraient servir, au besoin.

11.10.6 Couverture de la zone de recherche

La couverture de la zone de recherche sera planifiée en fonction de l'étendue de la zone et du nombre de ressources disponibles. Une fois la zone de recherche délimitée et le circuit choisi, l'étape suivante consiste à effectuer la recherche proprement dite. Chaque unité SAR se voit assigner un territoire précis à l'intérieur de la zone de recherche. En termes simples, votre embarcation entame sa recherche au point de départ de la recherche (CSP), suit le circuit et fouille chaque côté.

11.10.6.1. Largeur de la bande de ratissage (W)

La largeur de la bande de ratissage se mesure de chaque côté de l'unité SAR. Une bande d'un mille de large signifie que la recherche couvre 1/2 mille à tribord et 1/2 mille à bâbord. La largeur de la bande de recherche est déterminée en fonction :

- Du type d'objet recherché, de sa taille et de sa construction;
- Des conditions environnementales;
- Du type de moyen utilisé pour la détection (recherche visuelle, radar, etc.).

Tableau 11.2 : Largeur des bandes de ratissage (w) *(en milles marins)*

RECHERCHES DIURNES

	Visibilité en mille marin						
Objet recherché	1	3	5	10	15	20	30
Ballon rouge	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Radeau de sauvetage	0.5	1.0	1.4	1.8	1.9	2.0	2.2
Bateau (0-30')	0.5	2.5	2.7	3.9	5.2	5.3	5.5
Bateau (30-60')	0.5	3.5	4.2	6.5	8.5	8.6	8.7
Bateau (60-90')	1.0	3.9	5.0	8.0	11.0	12.0	12.5

Note: La pratique actuelle pour retrouver une personne à la mer correspond à utiliser 1/10 de la largeur du circuit employé pour un radeau de sauvetage

RECHERCHE NOCTURNES

Fanal électrique flottant	1.0
Lampe de poche	3.0
Feu stroboscopique	3.5
Fusée éclairante à main	8.0
Fusée parachute	10.0

Note: Estimation en fonction d'une bonne visibilité.

11.10.6.2 Espacement des parcours (S)

L'espacement des parcours représente la distance entre des segments parallèles d'un circuit de ratissage. Ces segments peuvent être couverts simultanément par plusieurs unités séparées d'un intervalle fixe, ou encore être le résultat de parcours successifs effectués par une seule unité. La plupart des circuits de recherche décrits dans le présent chapitre recourent à des segments parallèles espacés également. La distance entre deux segments représente l'espacement des parcours (S). Le meilleur espacement offre les meilleures chances de détecter l'objet de la recherche dans la plus courte période de temps.

11.10.6.3 Point de départ de la recherche (CSP)

Le point de départ de la recherche est normalement déterminé par le RCC/MRSC. Il s'agit du point où l'unité SAR commence son circuit de recherche.

11.10.7 Préparation à la recherche

Avant de commencer une recherche, vous devez recueillir le plus d'information possible au sujet de l'incident. Le RCC/MRSC devrait fournir la majorité des données en même temps que le plan de la recherche. La liste de vérification suivante vous aidera à déterminer si vous possédez toute l'information requise pour entreprendre la mission. Une fois toute cette information en main et la planification requise terminée, vous serez prêt à vous mettre en route.

Répondez aux questions suivantes afin de déterminer si vous êtes prêt à partir :

- Quel est l'objet de la recherche et quel est l'équipement mis à la disposition des membres d'équipage?
- Combien de gens sont en cause?
- Quelle zone de recherche vous a-t-on assigné?
- Quelles sont les circonstances entourant la détresse?
- Quel type de ratissage sera utilisé?
- Quelle est la vitesse de recherche désirée?
- A-t-on besoin d'équipement particulier?
- Quelles sont les fréquences radio à utiliser?
- Y a-t-il d'autres ressources? Si oui :
  - De quel type?
  - Quelles sont leurs zones de recherche?
  - Quelles sont leur vitesse de recherche?
  - Quels types de ratissage utiliseront-elles?
  - Quelles fréquences radio utiliseront-elles?
- Avez-vous toutes les cartes marines requises à bord?
- Quelles sont les conditions météorologiques et quel est l'état de la mer?
- Qui est le coordonnateur sur les lieux ou le coordonnateur des recherches en surface (OSC/CSS)?
- Quelles circonstances inhabituelles risquent de se manifester? Comment pouvez-vous vous y préparer?

11.10.7.1 Information à l'intention de l'équipage et des vigies

Avant de partir, il faut informer l'équipage au moyen d'un exposé. Assurez-vous que chaque membre d'équipage :

- Comprend la mission;
- Sait quoi chercher;
- Sait où la recherche sera effectuée;
- Comprend la façon dont la recherche se déroulera.

En tant que responsable de l'opération, le chef d'équipe doit s'assurer que tout se déroule de façon sécuritaire. Il doit aussi superviser les vigies et bien les informer pour qu'elles soient en mesure d'effectuer leurs tâches correctement. Les éléments suivants devront être pris en compte :

- Le chef d'équipe doit veiller à ce que les vigies saisissent l'importance de leurs tâches. Les vigies doivent comprendre que des vies sont en jeu et qu'elles doivent y mettre autant d'ardeur que si leur propre vie était en péril. Motiver les vigies à demeurer optimistes augmente les chances de succès;
- Les vigies devraient comprendre tous les détails entourant l'incident. Elles devraient connaître la nature de la détresse, l'objet de la recherche et les variations possibles du scénario;
- Avisez les vigies qu'elles doivent être attentives aux signaux sonores comme les sifflets et les cris, particulièrement la nuit;
- Assignez des secteurs précis aux vigies et expliquez-leur le concept d'espacement des parcours. Il faudra leur donner quelques lignes directrices pour qu'elles sachent jusqu'à quelle distance de l'embarcation chercher;
- Donnez des directives aux vigies sur la façon de chercher et des trucs pour prévenir la fatigue et maintenir la motivation;
- Maintenez l'équipage informé des progrès de la recherche (y compris les activités des autres embarcations participant à la recherche);
- Indiquez aux vigies la façon de rapporter une observation. Les observations devraient être répétées tant et aussi longtemps que le chef d'équipe n'a pas vu l'objet rapporté;
- Le chef d'équipe devrait toujours confirmer qu'il a entendu une vigie rapporter une observation (communication à circuit fermé).

En tant que superviseur des vigies, le chef d'équipe doit voir à ce qu'elles disposent de périodes de repos adéquates et de collations. Il faut encourager les discussions légères entre les vigies car cela leur permet de rester alertes. Toutefois, les conversations ne devraient jamais les distraire de leur tâche principale.

11.10.7.2 Exposé sur l'objet de la recherche

Avant d'arriver à la zone de recherche, le chef d'équipe devrait faire un exposé à l'intention de toutes les vigies pour les informer de la nature de la détresse et de l'objet de la recherche.

Le fait de connaître la nature de la détresse permet aux vigies d'acquérir une vue d'ensemble et d'établir la raison de la recherche. La plupart des opérations de recherche mettent en cause des embarcations portées manquantes. Les vigies devraient comprendre le type de situation que l'embarcation en difficulté a pu connaître.

Dans l'environnement marin, il pourrait y avoir de l'incertitude quant à l'objet de la recherche. Initialement, il pourrait s'agir d'un navire de 12 m (40 pieds). Si l'embarcation a coulé, l'objet de la recherche pourrait devenir un radeau de sauvetage ou des personnes à l'eau. Veillez à ce que les vigies saisissent bien ces possibilités.

11.10.7.3 Désignation des vigies

Le chef d'équipe de l'unité SAR est responsable de plusieurs tâches, entre autres, la navigation sécuritaire, les communications et le traçage sur les cartes. De plus, il doit assumer la supervision de toutes les vigies. Il ne peut donc espérer consacrer toute son attention à la recherche et servir aussi de vigie.

Idéalement, le chef d'équipe ne devrait pas servir de vigie. Il doit limiter sa surveillance du plan d'eau à la sécurité de la navigation et au contrôle du navire. Notez que cette recommandation ne s'applique pas nécessairement si le nombre de vigies est insuffisant.

Le chef d'équipe d'une embarcation de recherche doit voir à ce qu'il y ait assez de vigies à bord pour mener une bonne recherche. Un équipage minimal peut comporter deux personnes; une cherchant du côté bâbord, et l'autre du côté tribord. Un équipier supplémentaire sera utile pour permettre aux vigies et à l'opérateur de l'embarcation de faire des pauses. Un nombre plus élevé de vigies rend possible un système de rotation où chaque membre d'équipage a la chance de se reposer entre les périodes de vigie. Même un changement de secteur peut nécessiter une période de repos en raison des différences de vent et de lumière.

11.11 RECHERCHE

Il est très important que les unités SAR effectuent toutes les tâches qui leur sont assignées de manière prévisible et correcte. Cela vaut aussi pour chaque membre d'équipage au sein d'une même unité. Les planificateurs de la recherche, les OCS/CCS, le RCC/MRSC et les autres unités dressent leurs plans en supposant que toutes les tâches assignées ont été réalisées promptement et avec toute la rigueur requise. N'oubliez pas que les décisions prises peuvent, dans certains cas, faire la différence entre la vie et la mort de la personne faisant l'objet d'un vaste effort de recherche.

Il arrive parfois que des unités SAR ne soient pas en mesure de terminer correctement les tâches assignées en raison, notamment, de l'absence d'équipement, du manque de préparation, d'entraînement ou de compétences et du non-respect des directives. Certaines unités auront pratiqué une navigation inadéquate et n'auront pu effectuer la recherche complète du secteur assigné. Les missions SAR sont typiquement menées dans les pires conditions, et même les tâches simples deviennent extrêmement difficiles à réaliser. Une navigation précise, des vigies alertes et motivées ainsi qu'un équipage bien entraîné et bien formé constituent les éléments qui peuvent influencer l'issue d'une opération.

Tous les efforts déployés pour recueillir l'information clé, planifier la meilleure recherche qui soit ou choisir les meilleures ressources peuvent être anéantis si l'unité SAR responsable de la recherche ne réussit pas à travailler de façon professionnelle et au mieux de ses connaissances. Si, pour une raison quelconque, vous ne parvenez pas à terminer la recherche de votre secteur, informez le RCC/MRSC et indiquez les régions cherchées et celles qui restent.

11.11.1 Procédures de recherche visuelle

Sachez que vous êtes le seul à effectuer le balayage visuel de votre secteur de recherche. Vous avez la lourde responsabilité de demeurer alerte et méthodique. Les vigies doivent utiliser le bon équipement, emprunter une approche méthodique et être en mesure de clairement rapporter au chef d'équipe les observations à l'intérieur de leur secteur.

Utilisez une approche méthodique à la recherche dans la zone assignée. Commencez par chercher le secteur en balayant visuellement près de l'embarcation et en dirigeant votre regard vers la limite externe de votre secteur, et ce en empruntant une succession de passes parallèles. Une fois le balayage terminé, reposez vos yeux pendant 5 à 10 secondes, puis amorcez un nouveau balayage.

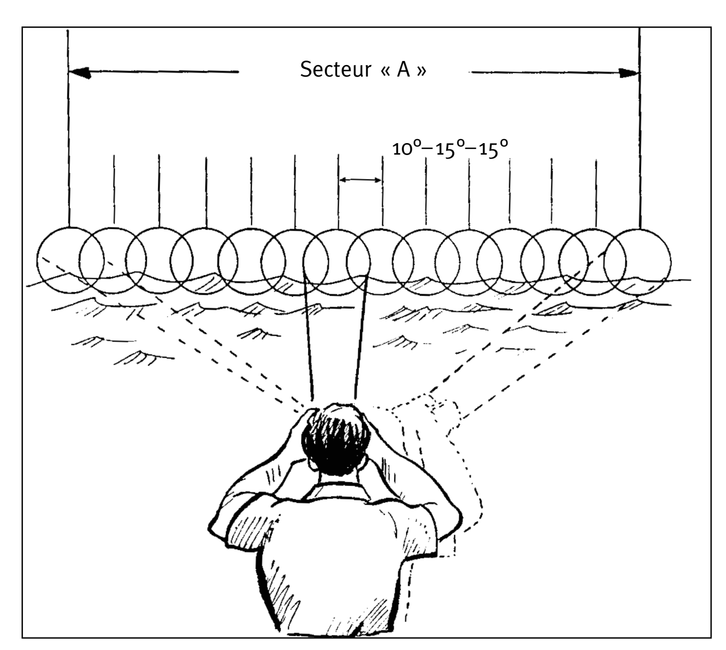


Figure 11.18: La séquence du « Balayage-Focalisation-Balayage ».

Pour effectuer un balayage visuel, la vigie devrait tourner sa tête en maintenant les yeux fixés droit devant. Le faire sans bouger la tête, en utilisant seulement les muscles des yeux, risque de provoquer une fatigue visuelle prématurée.

La séquence « BALAYAGE-FOCALISATION-BALAYAGE » devrait emprunter des segments de 10 à 15° puisque cette technique permet aux yeux de déceler la présence d'objets dans un rayon de 8° autour du point de focalisation. Si vous balayez continuellement sans fixer ou si vous fixez à l'extérieur des 15°, vous perdrez de l'efficacité.

Au cours de recherches nocturnes, les lumières de faible intensité sont perceptibles à la limite du champ visuel et non au point de focalisation. Par conséquent, il faut se concentrer sur un point situé un peu plus haut que la ligne d'horizon et demeurer alerte pour déceler les feux pyrotechniques et les autres signaux visuels de détresse.

Il faut environ 30 minutes pour s'adapter parfaitement à la vision de nuit. Vous devez donc éviter les reflets et la réflexion de lumières à bord de l'unité SAR pour éviter de détruire votre vision de nuit.

La vitesse de balayage visuel doit s'adapter à la vitesse de la plate-forme de recherche. Plus l'unité SAR se déplace rapidement, plus il faut rapidement balayer des yeux le secteur de recherche.

On recommande le port de verres fumés pour une recherche sous le soleil (ou quand il y a beaucoup de reflets) ou lorsque le soleil est près de l'horizon. Choisissez des verres qui filtrent les rayons ultraviolets et infrarouges afin de bien protéger vos yeux.

N'utilisez pas de jumelles pour effectuer le balayage visuel. Lorsque vous observez un objet, vous pouvez toutefois l'identifier à l'aide de jumelles. Celles-ci doivent rester propres et à la portée de toutes les vigies.

On recommande la rotation des vigies toutes les demi-heure, ou plus tôt lorsque les conditions sont mauvaises. Dans les meilleures conditions, n'espérez pas être efficace pour plus de deux heures sans repos. Passé ce temps, votre concentration se détériore vite et l'efficacité de votre unité est compromise.

Maintenez un contact visuel soutenu chaque fois que vous observez un objet qui pourrait constituer l'objet de la recherche. Attirez l'attention des autres vigies ou du chef d'équipe (par la méthode choisie). Ne perdez jamais de vue un objet pendant que vous tentez d'attirer l'attention.

11.11.2 Repérage de l'objet de la recherche

Tout repérage de l'objet d'une recherche doit être rapporté au RCC/MRSC. Le rapport initial est souvent bref puisque toute l'information n'est pas encore disponible. Au minimum, ce rapport devrait inclure :

- Une description de l'objet incluant le nombre de personnes à bord;
- La position de l'objet et une description des conditions météorologiques sur les lieux;
- Tout problème particulier envisagé quant à l'approche et au repêchage;
- Vos besoins en ressources;
- Vos intentions.

Après l'observation initiale et pendant que vous vous approchez de l'objet, vous devez continuer d'évaluer la situation tout en élaborant un plan de sauvetage. L'évaluation d'une situation de sauvetage se veut un processus continu. Il ne s'agit pas simplement d'évaluer le tout au début pour ne plus y penser par la suite, car l'évaluation se poursuit tant et aussi longtemps que la situation n'est pas complètement maîtrisée. Durant cette phase, la communication entre les membres d'équipage est extrêmement importante. Le chef d'équipe devra informer son équipage du plan de sauvetage qu'il aura formulé et, idéalement, de ses solutions de rechange. L'équipage doit préparer rapidement tout l'équipement requis.

Le chef d'équipe devra continuer d'informer le RCC/MRSC des progrès et, surtout, du nombre de personnes repêchées ou encore manquantes.

11.11.2.1 Repérage d'une embarcation en surface

Les situations de détresse maritime entourent souvent des embarcations encore à flot mais ayant besoin d'assistance. Quand les conditions (météo et état de la mer) s'y prêtent, les navires de bonne taille forment en général d'excellentes cibles pour un repérage radar ou visuel. Les petites embarcations peuvent se révéler plus difficiles à détecter à vue ou électroniquement. Le meilleur outil de détection par périodes de bonne visibilité demeure une vigie alerte et concentrée.

Les sauveteurs surestiment fréquemment la probabilité de détection par mer agitée, même pour les grosses embarcations. Parfois, les navires demeurent impossibles à détecter tant que l'unité SAR ne se tient pas à proximité. Les petites embarcations peuvent être extrêmement difficiles à repérer dans ces conditions. Bien souvent, les aéronefs SAR les survolent sans même les voir. La nuit, la probabilité de détection est grandement augmentée lorsque l'embarcation désemparée peut allumer ses lumières. Quand on utilise un radar, les mauvaises conditions peuvent provoquer des interférences et rendre plus difficile le repérage des cibles. Durant la recherche, les vigies doivent être alertes pour percevoir les feux pyrotechniques, les lumières, la fumée ou les signaux visuels de n'importe quel type ou couleur. Lorsqu'ils aperçoivent une unité SAR, les survivants prennent habituellement le premier mode de signalisation à leur portée. Les vigies doivent être à l'écoute des cris ou des coups de sifflet pouvant provenir des survivants qui aperçoivent l'unité SAR tout près.

Lorsqu'une embarcation en détresse coule avant l'arrivée des sauveteurs, les objets de recherche les plus probables seront les radeaux et les canots de sauvetage, les débris, de l'huile et des personnes à l'eau.

La scène d'un incident majeur est habituellement jonchée de débris, et on y remarque souvent une nappe d'huile. Les débris se trouvent souvent sous le vent par rapport à la nappe d'huile, et les canots et radeaux de sauvetage sont encore plus loin. Des personnes à l'eau s'agrippent habituellement aux débris ou aux objets flottants. Si le navire a été abandonné avant qu'il ne coule, les survivants pourraient se retrouver au vent par rapport à la nappe d'huile. C'est pourquoi les unités SAR devront chercher de part et d'autre de la nappe d'huile et de la zone de débris.

Les canots de sauvetage à bord des gros navires sont en général bien pourvus en feux pyrotechniques et en signaux visuels, et on peut même y trouver des émetteurs radio d'urgence. Plusieurs sont dotés d'un système de propulsion (mécanique ou à voile). Si plusieurs canots sont déployés, ceux-ci peuvent se regrouper pour faciliter le repérage. Les annexes ou les radeaux des bateaux plus petits disposent d'un approvisionnement plus restreint en aides à la détection. Certains n'en possèdent pas.

Souvenez-vous que les opérateurs d'embarcation en détresse sont souvent désorientés. Soyez prêt à poser les questions qu'il faut pour établir leur position avec précision. Vous pouvez obtenir des indices importants en demandant à l'opérateur d'indiquer les points de repère qu'il peut observer sur la côte et sur l'eau (aides à la navigation ou autres embarcations ou aéronefs à proximité). Vous pourriez ainsi être en mesure de le situer sur une carte et d'effectuer une triangulation sommaire.

Demandez la profondeur de l'endroit où l'embarcation en détresse se trouve. La réponse vous permettra d'éliminer une partie de la zone de recherche.

La nuit, vous pouvez demander à l'opérateur de l'embarcation en détresse de lancer des feux pyrotechniques ou d'utiliser un autre type de signal lumineux (comme une lampe). S'il n'en possède pas, vous pouvez utiliser vos propres feux pyrotechniques et demander à l'opérateur de vous donner un relèvement. Lorsque vous utilisez des feux pyrotechniques pour obtenir un relèvement, vous devez en aviser le RCC/MRSC.

11.11.2.2 Repérage des embarcations en retard

Communiquez avec les gestionnaires de marinas pour vérifier si l'embarcation manquante a été vue dans la région. Si oui, tentez de savoir l'heure approximative à laquelle on l'a aperçue et la direction qu'elle prenait (les plaisanciers changent parfois de destination sans avertir).

Communiquez avec toutes les marinas de la région pour voir si l'embarcation n'y a pas fait escale. Vérifiez chaque embarcation de même que les numéros de série, les descriptions et les noms. Souvenez-vous qu'il n'y a pas de limite de temps pour ce genre de recherche. Il ne s'agit pas d'une course, et la préoccupation première est la minutie.

La description initiale d'une embarcation pourrait s'avérer inexacte. Vérifiez chaque embarcation de près. Il n'est pas rare de se faire appeler pour rechercher une embarcation de plaisance quand il s'agit en fait d'un voilier ou d'un bateau de pêche.

Vérifiez aussi les stationnements pour voir si le véhicule de la personne manquante s'y trouve toujours (en supposant qu'elle possède un véhicule). S'il y est, la personne n'est sans doute pas de retour. Sinon, elle a pu retourner chez elle sans prévenir. Transmettez toutes ces observations au SCTM ou au RCC/MRSC.

À la marina, ne vérifiez pas uniquement l'emplacement habituel de l'embarcation. Parfois, les embarcations rapportées manquantes ont simplement accosté un quai différent.

Si des gens se trouvent sur les quais lorsque vous menez votre recherche, mentionnez qui vous êtes et ce que vous faites. Vous pourriez recevoir des renseignements inattendus sur les allées et venues de l'embarcation manquante.

Vérifiez toujours méthodiquement la région de départ de l'embarcation manquante. Certaines personnes portées manquantes n'ont tout simplement jamais entrepris leur voyage. Souvenez-vous que, souvent, une embarcation est considérée manquante parce qu'elle n'a pas atteint sa destination.

11.11.2.3 Repérage des embarcations désorientées ou perdues

Ce type d'incident peut autant impliquer une recherche à grande échelle qu'un simple contact radio avec l'embarcation désorientée. Ainsi, on vérifiera sa vitesse et la direction qu'elle empruntait avant de devenir désorientée. Si possible, l'embarcation désorientée devrait prendre et transmettre les gisements des autres embarcations, des aéronefs et des repères sur la côte, ainsi que la profondeur de l'eau à sa position actuelle.

La nuit, une embarcation désorientée peut lancer un feu pyrotechnique, faire clignoter ses lumières de navigation, utiliser une lampe de poche ou des signaux sonores. Vous pouvez aussi lancer un feu pyrotechnique ou faire clignoter vos lumières pour obtenir un gisement de la part de l'embarcation perdue. Si la communication radio est possible, le SCTM peut vous aider en utilisant des appareils de radiogoniométrie ou en vous indiquant la position d'échos radar non identifiés.

Ces situations à l'aveuglette obligent les sauveteurs à se fier aux données fournies par l'embarcation désorientée. Faites appel à votre imagination et à votre logique pour régler ces situations.

Nota : N'oubliez pas d'aviser le RCC/MRSC chaque fois que des feux pyrotechniques sont lancés afin d'obtenir un gisement.

11.11.2.4 Repérage des embarcations abandonnées

Traitez les embarcations abandonnées avec prudence. Il pourrait y avoir des personnes à l'eau ou dans un radeau de sauvetage (ou annexe) à proximité. Analysez la situation et les données disponibles avec soin. Parfois, les embarcations se sont détachées de leur point d'ancrage. Toutefois, si l'embarcation est pleine d'agrès de pêche ou si les amarres et les défenses sont rentrées, quelqu'un est probablement à l'eau.

Avisez toujours le RCC/MRSC de la position d'une embarcation abandonnée et des circonstances qui l'entourent. Si le doute s'installe, commencez un ratissage en spirale carrée ou par secteur. Utilisez l'embarcation abandonnée comme point de référence et poursuivez votre recherche jusqu'à ce que le RCC/MRSC vous fournisse de nouvelles directives.

11.11.2.5 Repérage des aéronefs en détresse

À l'exception des hydravions, la plupart des aéronefs coulent rapidement après s'être écrasés. Les seuls objets sur le site de l'écrasement seront peut-être des radeaux de sauvetage et des débris. Si l'aéronef s'est écrasé violemment, une nappe d'huile pourrait constituer la seule référence visible en surface. Les gros aéronefs volant au-dessus de l'eau sont généralement bien équipés en radeaux de sauvetage, en aides visuelles à la détection et en moyens de communication d'urgence. Les radeaux à bord de ces aéronefs comptent en général 20 places. Les aéronefs militaires peuvent utiliser des radeaux à 7 places. Les appareils militaires à un seul moteur sont habituellement équipés d'un radeau à une ou deux places. Les petits aéronefs civils dotés d'un radeau de sauvetage transportent probablement le modèle à une place.

11.11.2.6 Repérage d'une personne à l'eau

Repérer une personne à l'eau peut représenter une tâche difficile lorsque les vagues, les conditions météorologiques, la période du jour ou l'absence de vêtement de flottaison compliquent la recherche. Seule la tête des survivants est visible lorsque ceux-ci ne portent pas de vêtement de flottaison. S'ils en portent un, leur tête et une partie de leurs épaules seront habituellement visibles. Vérifiez les débris flottants car les personnes à l'eau peuvent s'y agripper.

11.11.3 Bâtiments qui ont coulé

Voici des lignes directrices générales à suivre lorsque l'objet de la recherche est repéré après avoir coulé :

- Déployez une bouée repère (DMB);
- Informez le RCC/MRSC de l'endroit où le bâtiment a coulé et de la profondeur à cet endroit, et donnez-lui-en la preuve;
- Commencez à chercher les survivants;
- Si vous repérez des survivants, déterminez si d'autres peuvent être pris au piège à l'intérieur du bâtiment. Si vous craignez que des gens y soient pris au piège, demandez des plongeurs;
- Si vous trouvez une radiobalise de localisation des sinistres (EPIRB), ne la récupérez pas. Laissez-la à la mer pour baliser la position.

11.11.4 Réduction d'une recherche

Le RCC/MRSC concerné est la seule autorité qui puisse recommander de réduire une recherche. Dans certains cas, il transmet sa décision à l'administration centrale de la Défense nationale qui peut soit approuver soit désapprouver sa recommandation.

Le chef des opérations de recherche (OSC/CSS) ne recommande de réduire une recherche qu'une fois le secteur suffisamment couvert et s'il est tout à fait improbable qu'on y repêche des survivants. Pour pouvoir décider de réduire une recherche, le RCC/MRSC doit obtenir une liste complète de données factuelles auprès des équipages SAR concernés, soit :

- Toutes les heures importantes (arrivée sur place, début des recherches, etc.);
- Les conditions météorologiques et surtout la visibilité dans le secteur;
- La zone couverte pour chaque recherche et le type de recherche effectuée;
- Tous les débris et autres objets aperçus à la surface de l'eau;
- Tous les autres renseignements pertinents comme la fatigue des équipages;
- Toute modification des conditions sur place (changement de direction du vent, augmentation de la hauteur des vagues, etc.).

Le cas échéant, ces données factuelles doivent être communiquées au RCC/MRSC en même temps que les comptes rendus réguliers de situation (SITREP).

11.11.4.1 Abandon d'une recherche

On considère l'abandon d'une recherche au même titre qu'une réduction; on peut en effet recommencer une recherche chaque fois qu'on découvre de nouvelles preuves indiquant qu'il est possible de repérer des survivants.

11.12 SAUVETAGE

Une fois l’objet de la recherche repéré, vous devez amorcer la phase « sauvetage » de la mission. L'objectif principal de toutes les opérations de recherche et de sauvetage consiste à veiller à la sauvegarde de la vie humaine. Les opérations de sauvetage débutent lorsqu’on connaît l'emplacement de l'objet d'une recherche; elles incluent toutes les mesures visant à éviter des souffrances, des blessures ou la mort.

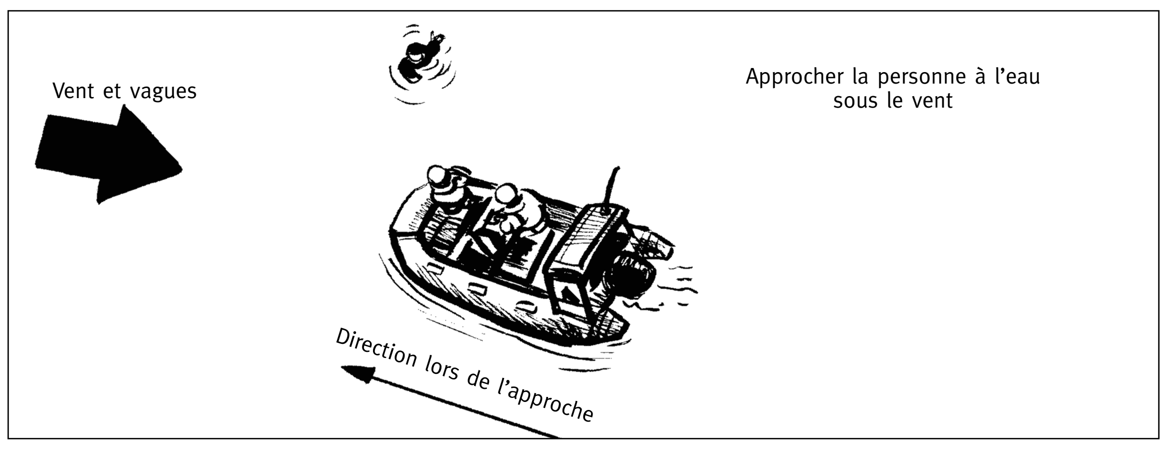
Il est clair qu'il n'y a pas en mer deux situations de sauvetage en tous points pareilles. L'équipage d'une embarcation de sauvetage doit évaluer chaque situation pour déterminer la stratégie et les tactiques à employer afin de réussir l’opération. Dans une certaine mesure, il est cependant possible d'uniformiser les procédures en tenant compte des variables que constituent l’état de la mer, les conditions météorologiques, I'emplacement géographique et les caractéristiques de l'embarcation désemparée, des gens et du bâtiment de sauvetage.

11.12.1 Arrivée sur les lieux

Lorsque vous arrivez sur les lieux :

- Informez le RCC/MRSC de votre situation;
- Évaluez la situation (SAP = Stop, Assess and Plan) :
  - Personnes à l’eau;
  - Position de l’embarcation;
  - Direction du courant et du vent;
  - Meilleur angle d’approche;
  - Lignes et câbles à l’eau;
  - Points d’ancrage solides;
  - Obstructions;
  - Condition générale de l’embarcation;
  - Modifiez ou adaptez vos stratégies à court terme, si nécessaire;
  - Déterminez l’endroit sécuritaire le plus près;
  - Assignez des tâches à vos équipiers;
- Repêchez toutes les personnes à l’eau;
- Abordez l’embarcation en difficulté de la manière la plus appropriée :
  - Demandez à l’équipage de porter des VFI;
  - Discutez de vos plans avec l’opérateur de l’embarcation en difficulté;
  - Faites signer la feuille de décharge de responsabilité;
- Avisez le RCC/MRSC de vos intentions;
- Fournissez l’assistance requise.

11.12.2 Repêchage de personnes



Mer et vent (léger)

Au vent

Sous le vent

Approche au vent et sous le vent avec plusieurs victimes à l'eau.

AVERTISSEMENT
L'approche au vent est à éviter si la mer est agitée. L'embarcation pourrait « monter » sur la victime!

Figure 11.19 : Récupération de personnes à l'eau

AVERTISSEMENT

Le repêchage de personnes est une opération délicate. Des techniques inappropriées pourraient entraîner de graves blessures.

11.12.2.1 Lignes directrices générales

L'équipage doit connaître la méthode de sauvetage que le patron d'embarcation entend utiliser. Il doit préparer à l'avance tout l'équipement requis (couvertures, sachets chauffants, trousse de traitement thermique, échelles, annexe, filets de repêchage, etc.).

Tous les membres d'équipage doivent étudier à fond la méthode d'approche d'une personne à la mer. Cette méthode est exactement la même que celle utilisée pour le repêchage par tout bâtiment participant à la recherche et au sauvetage. Il faut désigner un observateur et s'efforcer de ne jamais perdre de vue la personne à l'eau. L'observateur se place de façon à voir le patron d'embarcation, à lui parler et à le diriger vers la personne à la mer jusqu'à ce que cette dernière soit à la hauteur de la zone de sauvetage. Le patron d'embarcation place son bâtiment en position selon les directives de l'observateur, puis arrête ses hélices à l'approche de la personne à la mer. Le membre d'équipage ou l'équipe chargée du repêchage suit les instructions du patron d'embarcation quant au côté où il faut repêcher, en plus de se placer de façon à aider la personne à l'eau à monter à bord.

Les personnes immergées dans l'eau froide perdront rapidement leurs forces et leur coordination musculaire et pourraient être incapables de s'aider. Il faudra peut-être leur fournir de l'aide à chacune des étapes du processus de repêchage.

Normalement, on accordera la priorité absolue aux gens à la mer. Chaque seconde est précieuse, et n'oubliez pas que vous devez toujours repêcher doucement et à l'horizontale les personnes qui semblent souffrir d'hypothermie. Vous réduirez ainsi les risques de chute de la tension artérielle.

Les lignes directrices générales pour le repêchage de personnes vont comme suit :

- Repêchez les personnes sans vêtement de flottaison avant les autres;
- Repêchez d'abord celles qui ne sont pas protégées contre l'hypothermie;
- Interrogez tous les survivants le plus rapidement possible afin de déterminer s'il y a d'autres personnes à la mer et si on les a aperçues;
- Lorsqu'il faut repérer un grand nombre de gens tombés à la mer, mettez à l'eau des moyens de flottaison temporaires pour la durée de l'opération de repêchage (bouées de sauvetage, bateau de service, etc.);
- Traitez toutes les victimes qui ont été immergées comme si elles souffraient d'hypothermie;
- Ne quittez pas les lieux avant d'avoir la certitude que tous les survivants ont été repêchés et avant que le RCC/MRSC ne vous autorise à le faire.

11.12.2.2 Méthodes de repêchage

Il existe deux grandes catégories de méthodes de repêchage. Les méthodes directes impliquent un contact direct entre le sauveteur et la victime, et les méthodes indirectes font appel à divers outils pour faciliter le repêchage. Puisque les méthodes directes sont plus risquées pour le sauveteur, il faut privilégier les méthodes indirectes. Lorsque toutes les méthodes indirectes ont échoué, vous pouvez recourir aux méthodes directes pour terminer le repêchage. Si vous devez en arriver là, veillez à ce que le membre d'équipage chargé du repêchage comprenne bien les risques auxquels il s'expose (eau froide, victime paniquée tentant de s'agripper à lui, etc.) et qu'il soit convenablement vêtu pour le travail (protection thermique, palmes, lunettes de natation si nécessaire, etc.).

Les méthodes indirectes impliquent l'utilisation de différentes pièces d'équipement soit, le plus souvent :

- Des objets flottants;
- Sacs à lancer;
- Bouées de sauvetage;
- Lignes d'attrape;
- Des filets de repêchage ou des échelles de corde;
- Des systèmes de sauvetage de personnes à l'eau (plate-forme gonflable);
- Des échelles;
- Des filets de pêche;
- Etc.

11.12.3 Sauvetage de personnes à bord de bâtiments en flamme

Les bâtiments en flammes constituent des cas difficiles pour les équipages SAR. Il faut attaquer le problème en procédant par élimination. D'abord, on doit sauver des vies. Par la suite, il s'agit d'éviter que l'incendie ne menace d'autres bâtiments ou des tiers et, enfin, il faut limiter les dommages matériels. Pour un petit équipage SAR, il est difficile de sauver des gens à bord d'un bâtiment en flammes, puis de se transformer en pompiers pour sauver le bâtiment qui brûle. À terre, pareille tâche compte sur toute une panoplie de services d'urgence, notamment les services d'incendie, les services de santé d'urgence et les corps policiers; on ne peut toutefois comparer directement un équipage SAR de trois ou quatre membres à de tels services. Souvent, lorsqu'on doit sauver des vies, il faut traiter les victimes et les amener jusqu'à un centre hospitalier et, par conséquent, laisser le bâtiment brûler.

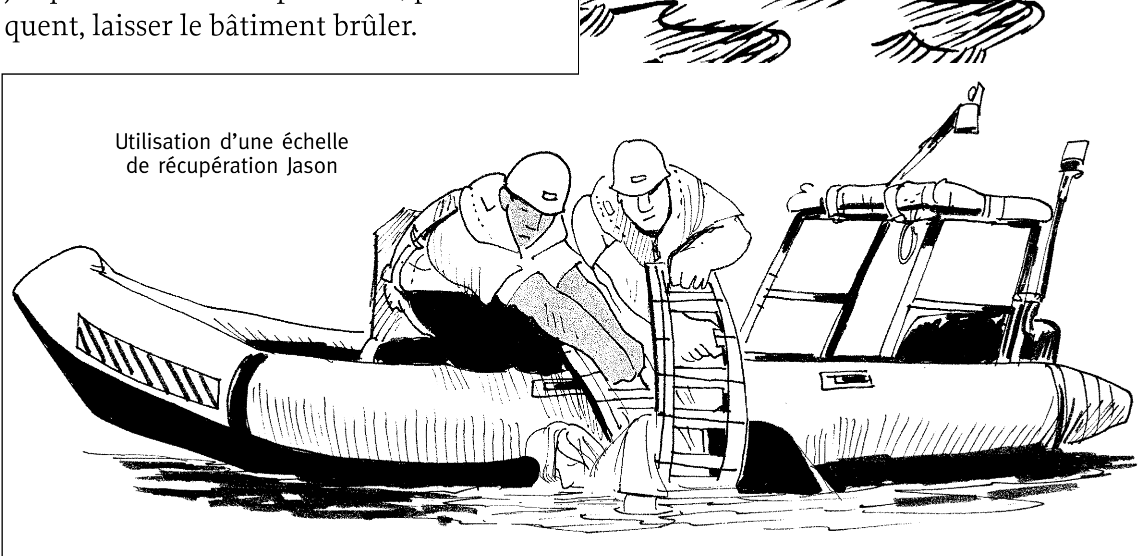


Figure 11.20 : Récupération de personnes à la mer.

AVERTISSEMENT
Le commandant ou le patron d'embarcation doit connaître les limites de son unité et, surtout, savoir quand annuler une opération. Toutes les opérations de lutte contre les incendies sont fondamentalement dangereuses. Avant de s'y prêter, il faut tenir compte de la formation et de l'équipement limités fournis à cette fin aux équipages SAR.

Les équipages doivent éviter à tout prix d'entrer dans un bâtiment en flammes, à moins qu'il ne soit possible d'y sauver des victimes et si on dispose de l'équipement de protection adéquat. Dans le cadre d'une opération de lutte contre l'incendie visant à limiter les dommages matériels, et si personne ne manque à l'appel, on devrait attendre que le feu s'éteigne et que la situation se stabilise avant de monter à bord.

Les équipages SAR doivent être particulièrement prudents lorsqu'ils portent secours à une embarcation à moteur à essence. Si les vapeurs d'essence ne se sont pas encore enflammées à l'arrivée de l'embarcation SAR, le risque d'explosion pourrait être très élevé. Il faut centrer les efforts de sauvetage sur la sécurité des personnes à bord. N'EXPOSEZ PAS L'ÉQUIPAGE SAR AUX VAPEURS TOXIQUES OU AUX RISQUES INUTILES D'EXPLOSION DE GAZ COMPRIMÉ, DE PROPANE, ETC.

11.12.3.1 Lignes directrices

Voici des lignes directrices générales à suivre pour le sauvetage de gens se trouvant à bord d'un bâtiment en flammes :

- Vous devez avant tout veiller à la sécurité de toutes les personnes à bord. Sauvez les gens au fur et à mesure que vous les apercevez et par ordre de danger (c'est-à-dire à bord du bâtiment ou dans l'eau, selon le danger qui semble le plus grand). Déterminez le nombre de gens à bord et voyez si le compte y est. S'il s'agit d'un petit incendie, il y aura peut-être lieu de faire monter un membre d'équipage à bord pour y chercher les victimes. Si vous devez faire un transbordement, approchez-vous du bâtiment du côté d'où vient le vent et, si possible, procédez de l'avant à l'avant. Le membre d'équipage qui montera à bord du bâtiment en flammes devra porter tous les vêtements et tout l'équipement de protection prescrits et maintenir la communication avec le patron d'embarcation;

Lorsque vous transférez du personnel de l'avant à l'avant, voyez à ce que le tout s'effectue rapidement et efficacement. Idéalement, vous devriez demander à l'équipage du bâtiment en flammes de se regrouper à l'avant afin de transférer tout l'équipage d'un seul coup (si la taille des embarcations le permet). Souvenez-vous que vous êtes dans une position très vulnérable et que votre propre vie serait menacée si une explosion survenait;

Si l’approche de l’avant à l’avant est impossible, demandez à l’équipage du bâtiment en flammes de porter des VFI et de se jeter à l’eau;

- On trouvera généralement les gens à la mer du côté du vent d'un bâtiment en flammes et à la dérive, étant donné que le vent aura tendance à pousser l’embarcation plus vite;
- Utilisez les techniques appropriées pour rechercher et sauver les victimes à la mer ou à bord du bâtiment; cela peut exiger l'organisation d'une lutte offensive contre l'incendie;
- Une fois toutes les victimes en sécurité, prodiguez-leur les premiers soins et faites-les transporter à l’hôpital, au besoin. Si ce n’est pas nécessaire, vous pouvez combattre l'incendie pour limiter les dommages matériels. Il ne faut cependant pas faire courir de risques à un équipage SAR. Dans certains cas, surtout pour les bâtiments plus petits, on peut laisser brûler les embarcations car, souvent, elles se détruisent en quelques minutes. Si un bâtiment en flammes se trouve dans un secteur restreint et qu'il peut menacer d'autres bâtiments ou des structures, bloquer un chenal, etc., il faudra peut-être le remorquer à l'écart. Tel peut aussi être le cas lorsque le bâtiment en flammes se trouve près d’un banc de pêche et qu’il risque de mettre en péril les embarcations de pêche commerciale.

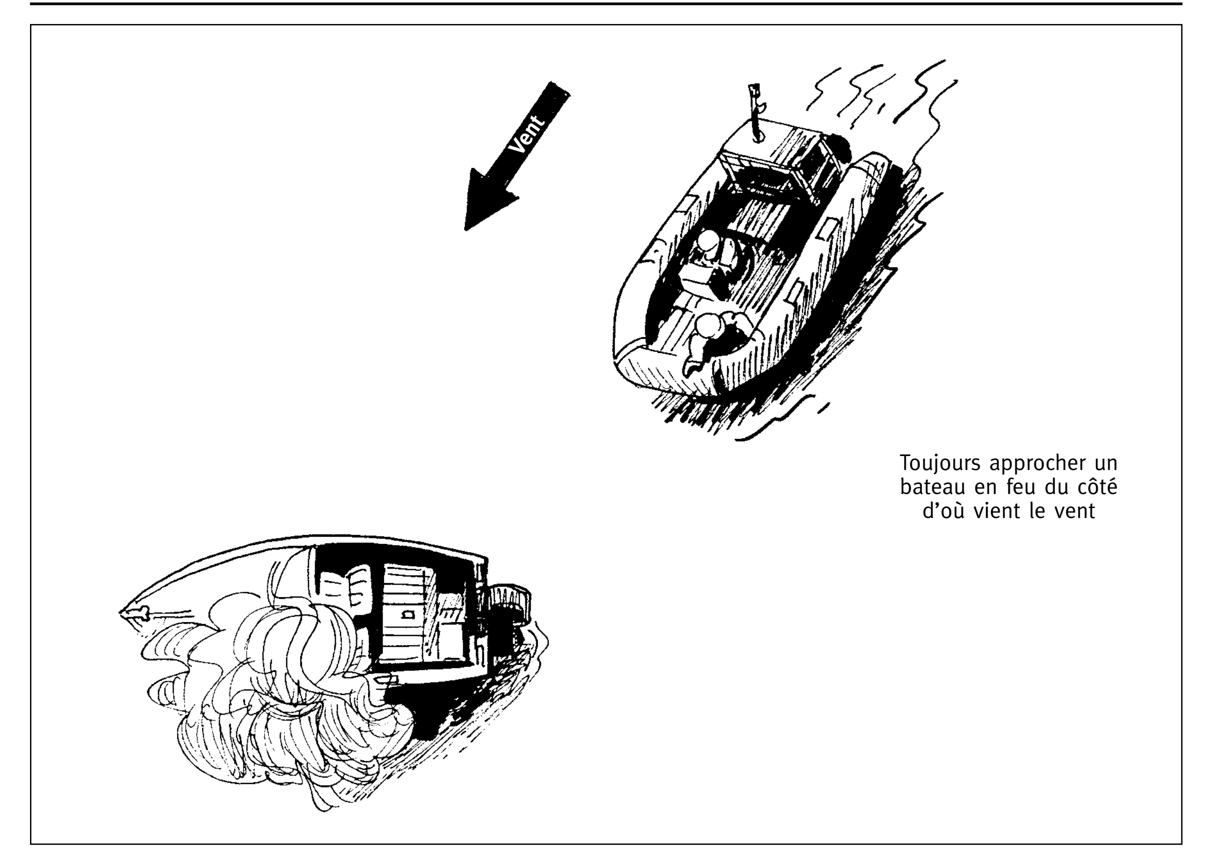


Figure 11.22 : L'approche d'un bateau en feu

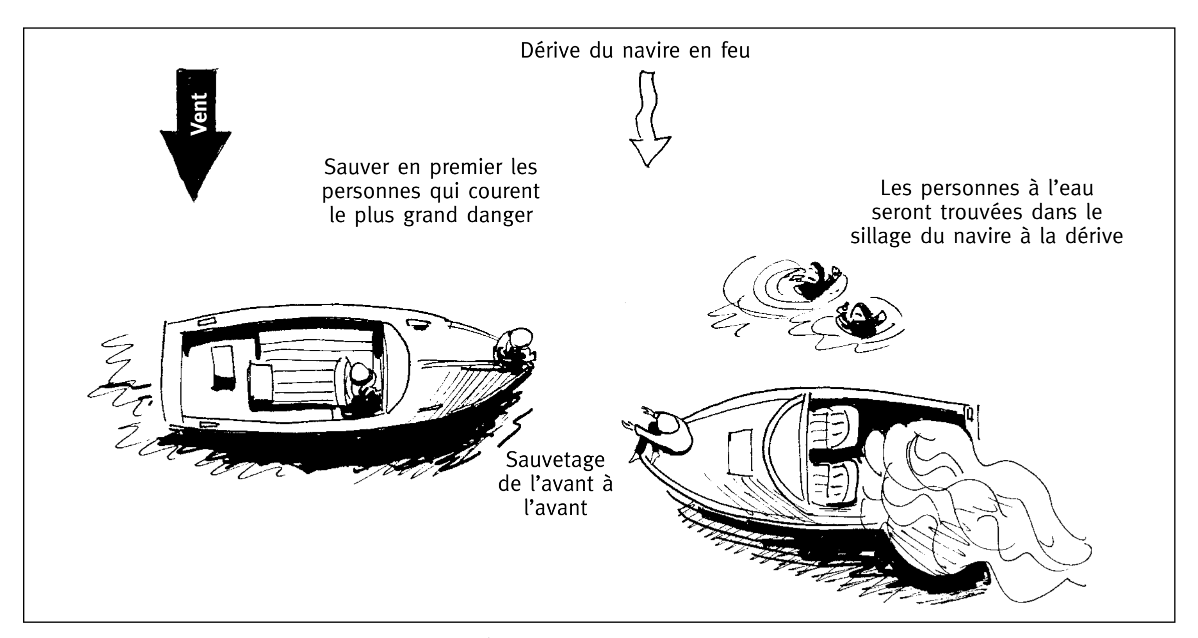


Figure 11.22 : Transfert de l'avant à l'avant

11.12.3.2 Bâtiments en flammes à des quais de ravitaillement en carburant et à des marinas

Des bâtiments arrêtés à des quais de ravitaillement en carburant et à des marinas peuvent prendre feu et ainsi exposer des gens et des biens à des dangers. Comme toujours en pareil cas, la première tâche consiste à sauver les vies menacées et à limiter les blessures, même si un incendie peut rapidement se propager et détruire d'autres bâtiments ou constructions adjacentes.

Voici les lignes directrices générales à suivre en cas d'incendie à bord de bâtiments arrêtés à des quais de ravitaillement en carburant et à des marinas :

- Veillez à ce qu'il ne manque personne parmi les gens qui se trouvaient à bord du bâtiment touché et dans les environs immédiats;
- Une explosion peut souvent projeter à la mer les gens se trouvant à bord d'un bâtiment, d'autres bâtiments et de constructions adjacentes. Inspectez le bâtiment et les secteurs environnants à la recherche des victimes;
- Comme il faut souvent remorquer un bâtiment en flammes à l'écart des autres bâtiments et des constructions adjacentes pour protéger la propriété, il arrive que, à l'arrivée d'une unité SAR sur les lieux, des gens aient déjà fait reculer le bâtiment en flammes et l'aient poussé au large. Il peut en découler d'énormes conséquences, c'est-à-dire que le bâtiment en flammes peut dériver contre d'autres bâtiments et propager l'incendie. La méthode la plus sûre pour l'écarter consiste à lancer un grappin attaché à une chaîne à bord du bâtiment et à le remorquer en eaux dégagées. On peut ensuite s'attaquer à l'incendie ou laisser le bâtiment brûler. Lorsque vous remorquez un bâtiment enflammé, tenez toujours un membre d'équipage prêt à couper la remorque au cas où le bateau désemparé coulait ou menaçait votre bâtiment;
- Si vous ne pouvez déplacer le bâtiment en flammes, déplacez les autres bâtiments que la propagation de l'incendie pourrait menacer. Refroidissez les bâtiments ou les constructions menacées à l'aide d'un jet diffusé ou pulvérisé;
- Ne mettez pas en danger les membres de votre équipage en montant à bord d'un bâtiment en flammes où il n'y a personne à sauver. Vous pouvez vous attaquer à l'incendie à partir de l'extérieur du bâtiment incendié.

11.12.4 Sauvetage à partir d'embarcations de survie

Un sauvetage à partir d'embarcations de survie peut impliquer des radeaux de sauvetage, des embarcations de sauvetage ouvertes ou fermées ou un des nombreux types de capsules de survie. L'état des survivants et les caractéristiques de l'embarcation peuvent compliquer le sauvetage et le transbordement de gens à partir d'une embarcation de survie. Les embarcations de survie fermées sont aujourd'hui conçues pour offrir une plate-forme de survie optimale et, souvent, elles sont difficiles à manœuvrer et ne tiennent pas très bien. Dans bien des cas, leur construction leur confère une très grande flottabilité et permet des mouvements vifs à la surface de l'eau. Il faut évaluer prudemment chaque situation avant de s'approcher d'une embarcation de survie et déterminer :

- Si le transbordement immédiat des gens qui s'y trouvent présente un danger ou s'il s'impose;
- S'il faut attendre que l'état de la mer ou les conditions météorologiques s'améliorent, ou s'il faut prévoir un sauvetage par d'autres moyens (p. ex., un hélicoptère);
- Si le remorquage de l'embarcation sans en évacuer les gens qui s'y trouvent présente un danger et s'il est indiqué (p. ex., dans le cas d'une embarcation de survie fermée).

On a vu, par le passé, des survivants bien en sécurité à l'intérieur d'une embarcation de survie. Or, le navire chargé du sauvetage a accidentellement percuté l'embarcation en manœuvrant le long de son bord dans les grosses vagues. Aujourd'hui les embarcations de survie fermées peuvent assurer aux survivants une protection relative pendant de longues périodes de temps. Il n'est pas toujours nécessaire de transborder immédiatement les gens qui s'y trouvent.

Certaines embarcations de survie sont inchavirables lorsque tous leurs panneaux d'écoutille sont scellés et que toutes les personnes qu'elles transportent sont attachées à leur siège. Ces embarcations peuvent fonctionner à pleine régime, soit 6 nœuds pendant 24 heures, et résister en toute sécurité à un incendie ou à un milieu toxique pendant 10 minutes. Les panneaux d'écoutille de ces embarcations sont très petits, ce qui favorise le redressement automatique et augmente la capacité de résister à un incendie. Cependant, ils rendent difficile le transbordement des gens. Le transbordement de blessés ou de malades à partir d'une embarcation de survie peut s'avérer extrêmement dangereux, même dans une houle modérée.

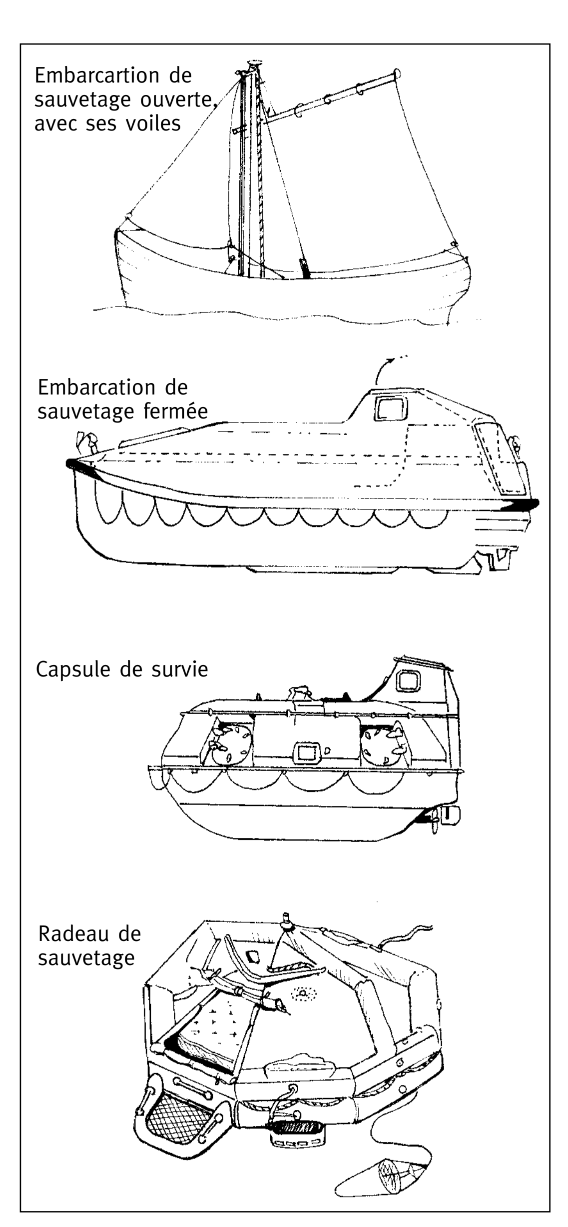


Figure 11.23 : Embarcations de survie

L'approche d'une embarcation de survie dans une mer forte peut obliger un bâtiment SAR à s'en rapprocher suffisamment pour transborder les gens ou passer un cordage. L'abri contre le vent créé par un bâtiment a une forme à peu près triangulaire et s'étend sous le vent jusqu'à une longueur d'environ une fois et demie ce bâtiment. L'étendue et la forme exactes de cet abri dépendent du franc-bord, de la longueur et de la forme des superstructures du bâtiment.

11.13 AIDE AUX NAVIRES ÉCHOUÉS ET CONTRÔLE DES AVARIES

Avant d'aider un bâtiment échoué accidentellement, le patron d'embarcation analyse la situation en détail. Il doit, entre autres, se poser les questions suivantes :

- Quelqu'un a-t-il été blessé au moment de l'échouement? Tous les occupants du bâtiment échoué sont-ils en sécurité? Est-il risqué de sauter à la mer? Conseillez aux gens du bâtiment de revêtir leur gilet de sauvetage et leur vêtement de protection contre l'hypothermie si les circonstances l'imposent. Conseillez-leur aussi, au besoin, de préparer un radeau ou une embarcation de sauvetage. A-t-on besoin d'une aide médicale? Rappelez-vous avant tout que votre plus grande priorité consiste à sauver des vies. À l'occasion de certains échouements, c'est peut-être tout ce que vous pourrez faire au cours de votre mission, mais c'est là le plus important;
- Le bâtiment est-il avarié, prend-il l'eau ou laisse-t-il fuir des contaminants?

Nota : On ne devrait pas tenter de déplacer immédiatement un bâtiment gravement avarié ou qu'on croit gravement avarié. Une unité SAR ne devrait pas, non plus, essayer de renflouer un bâtiment dont elle doute de la capacité de demeurer à flot.

- Est-il nécessaire de remettre à flot le bâtiment ou peut-on jeter des ancres pour attendre la marée?
- Quel est l'état de la mer et de la marée et quelles sont les conditions météorologiques (actuelles et prévues)?
- Si le bâtiment doit être remis à flot, ses points de fixation pour un remorquage pourront-ils résister?
- Votre bâtiment SAR est-il capable de déplacer le bâtiment échoué?
- Vos pompes sont-elles prêtes et seront-elles assez puissantes si des avaries surviennent pendant le remorquage du bâtiment hors de danger?
- L'exploitant du bâtiment échoué est-il prêt, en cas de remorquage, à renoncer à toute réclamation?

Immédiatement à son arrivée sur les lieux de l'incident et après une évaluation initiale, le patron d'embarcation devrait informer le RCC/MRSC de la situation et demander toute l'aide additionnelle nécessaire (p. ex., transport médical, matériel de lutte contre la pollution, etc.).

Si le bâtiment échoué est avarié, on doit jeter des ancres pour lui éviter d'autres avaries et ne pas tenter immédiatement de le déplacer.

Même si le bâtiment échoué n'était pas avarié à l'arrivée de l'unité SAR, la situation pourrait toujours se détériorer à court terme car la chute en travers et les chocs de talonnement constituent deux dangers graves.

11.13.1 Chute en travers

Une chute en travers est provoquée par le ressac heurtant un bâtiment sur le côté ou sur la hanche et poussant le bâtiment par le travers. Elle est particulièrement dangereuse pour deux raisons :

- Parce qu'elle a tendance à échouer davantage le bâtiment;
- Parce qu'il s'établit un courant autour de l'avant et de l'arrière du bâtiment. Ce courant entraîne l'érosion du sable à distance de l'avant et de l'arrière et son dépôt au milieu du bateau, de son côté sous le vent. Le bâtiment n'est donc plus supporté qu'en son milieu. Cette situation provoque souvent la rupture de la quille et mène l'embarcation à sa perte. En pareil cas, on ne devrait pas tenter de renflouer un bâtiment.

11.13.2 Chocs de talonnement

Les chocs de talonnement sont provoqués par la variation du degré de flottabilité à l'intérieur d'un bâtiment échoué. La ligne de flottaison change continuellement car les vagues influencent les forces de flottabilité. En d'autres termes, la flottabilité totale du bâtiment augmente et diminue constamment. Le fond du bateau est avarié lorsque sa flottabilité augmente suffisamment pour le soulever du fond de l'eau et le rabattre lorsque sa flottabilité diminue. Les avaries peuvent aller de quelques coutures déchirées à de sérieuses trouées. Chaque vague heurtant le bâtiment a tendance à l'échouer davantage.

11.13.3 Procédures de renflouement

Voici des procédures générales à suivre pour aider un bâtiment échoué accidentellement :

- Vérifiez la direction du courant et utilisez-le à votre avantage;
- Assurez-vous que des ancres ont été disposées du côté du large pour éviter que le bâtiment ne s'échoue davantage;
- En cas d'avaries à la coque, déterminez-en l'emplacement et l'ampleur. Si le bateau a échoué sur la plage, débarquez-y une équipe de votre unité pour une inspection visuelle et une évaluation de l'état du bâtiment (si possible). Vérifiez que la coque intérieure du bâtiment ne contient ni sable, ni eau, ni fuite. Vérifiez aussi qu'elle ne laisse pas échapper de polluants dans la mer. Il faudra réparer temporairement un bâtiment troué pour réduire au minimum les fuites. Si la coque du bâtiment est en bois, déterminez si des coutures se sont ouvertes. Effectuez si possible des réparations temporaires.

Nota : Vous ne devez pas oublier qu'un bâtiment avarié remis à flot par une unité SAR doit être remorqué et escorté jusqu'en lieu sûr. L'unité ne peut prendre la responsabilité d'aider le bâtiment pendant de longues périodes de temps parce que cela l'empêcherait d'intervenir si d'autres incidents SAR se produisaient.

AVERTISSEMENT

Une unité SAR NE devrait PAS tenter de renflouer un bâtiment échoué dont elle doute de la capacité de demeurer à flot.

Si, après une évaluation, vous déterminez que le bâtiment peut demeurer à flot et si votre unité veut tenter de le renflouer, vous devez planifier soigneusement toute mesure subséquente pour éviter des tensions inutiles et excessives sur la coque du bâtiment échoué ou sur l'équipement de remorquage. Voici les facteurs dont il faut tenir compte en pareil cas :

- Le bâtiment remorqueur est-il assez puissant?
- La charge pratique sécuritaire (SWL) de l'équipement de remorquage est-elle suffisante pour supporter la charge statique?
- Les points d'attache et les structures de coque des deux bâtiments sont-ils assez solides? Utilisez les raccords les plus solides sur les deux bateaux.
- Quel est l'état de la mer?
- Quelles sont les conditions de marée? Quel était l'état de la marée au moment de l'échouement? À moins d'alléger le bâtiment échoué, vous ne devriez pas songer à le remettre à flot à une hauteur de marée inférieure à celle à laquelle il s'est échoué;
- Quelles sont les conditions météorologiques actuelles et prévues?
- La stabilité du bâtiment a-t-elle évolué depuis l'échouement? (Par exemple, après avoir pompé les réservoirs, vidé les cales à poisson et jeté la glace. Le retrait de ce qui pesait peu afin d'alléger le bâtiment peut signifier que ce dernier n'aura plus autant de stabilité une fois partiellement ou entièrement à flot.)
- Faut-il poser des accores pour soutenir le bâtiment en attendant la marée?

AVERTISSEMENT

Toute tentative pour renflouer un bâtiment échoué accidentellement avant que la hauteur de la marée ne soit égale au tirant d'eau du bateau entraînera une tension excessive sur l'équipement de remorquage et endommagera la coque du bâtiment échoué.

- Sondez autour du bâtiment échoué et dans l'ensemble du secteur de l'échouement. Les sondes détermineront plus facilement la direction dans laquelle le bateau sera tiré lorsqu'on le remettra à flot;
- Déterminez soigneusement les méthodes de renflouement à utiliser.

Nota : Il faut agir rapidement pour remettre à flot ou accorer certains voiliers et bâtiments à quille profonde. À marée descendante, ces bateaux peuvent changer rapidement de position, ce qui risque d'endommager leur structure; à marée montante, les ouvertures de pont permettent à la mer d'envahir les bâtiments.

11.13.3.1 Traction en ligne droite

Lorsqu'un bâtiment s'est légèrement échoué (étrave enfoncée et poupe à flot), le tirer en ligne droite est le moyen le plus simple et le plus efficace de l'aider. Voici ce que vous devez faire pour le tirer en ligne droite :

- Vérifiez la direction du courant;
- Songez à mouiller à une distance sécuritaire et à culer sur votre câblot jusqu'au bâtiment échoué;
- Si vous pouvez vous en approcher suffisamment sans danger, passez directement votre remorque à son bord. Si vous devez utiliser un filin porte-amarre, il est préférable de lancer une ligne d'attrape à la main. Vous pouvez aussi passer la remorque à

l'aide d'une ligne flottante balisée. Vous devrez le faire avec prudence pour éviter que le cordage s'emmêle dans vos hélices et que votre propre bâtiment s'échoue. Vous ne devriez pas laisser flotter le cordage au fil de l'eau jusqu'au bâtiment. Filez-le parallèlement au rivage. Placez votre bâtiment en amont par rapport au bâtiment échoué et laissez filer le filin porte-amarre jusqu'à ce que son extrémité se trouve à proximité du rivage. Faites demi-tour et manœuvrez pour vous rapprocher du bâtiment échoué en laissant filer le filin porte-amarre au passage;

- Demandez à l'équipage du bâtiment désemparé de fixer la remorque, de dégager le pont et de mouiller l'ancre une fois que le bateau se sera écarté de la plage ou du haut-fond;
- Une fois que la remorque sera fixée et que l'équipage aura dégagé le secteur du pont menacé, avancez lentement, levez l'ancre et laissez filer la remorque pour maintenir une bonne caténaire. Cela exigera de la planification, une bonne communication et une coordination parfaite entre les équipages;
- Commencez à tirer de façon à ce qu'une force optimale puisse s'appliquer au moment où la marée atteindra sa hauteur maximale. La meilleure façon de tirer de son faux pas le bâtiment échoué consiste à le sortir dans la direction opposée à celle dans laquelle il s'est échoué.

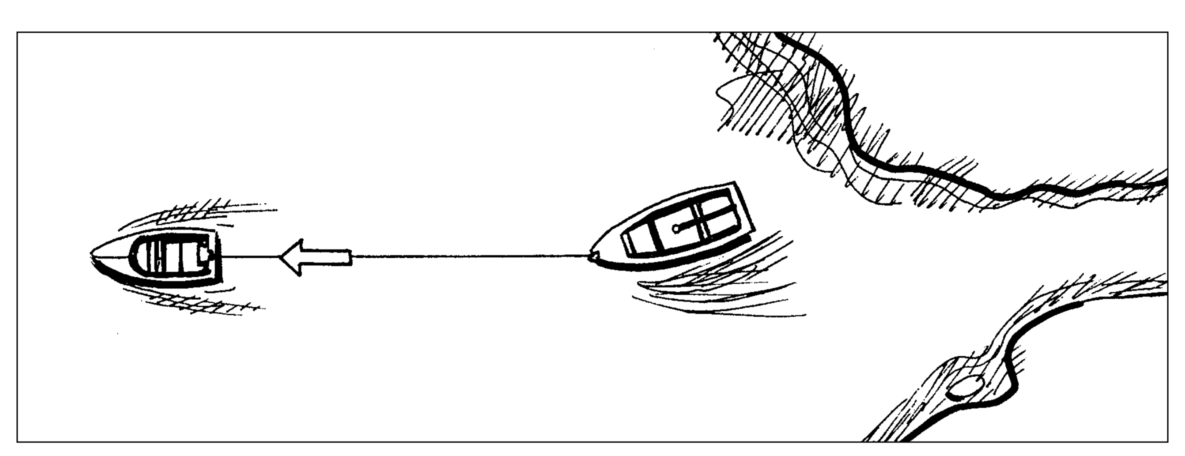


Figure 11.24 : Traction en ligne droite

11.13.3.2 Secousses et tractions

Même si la méthode de secousses et tractions évoque la violence, elle est en grande partie identique à celle de la traction en ligne droite, sauf que le bâtiment est tiré alternativement d'un côté et de l'autre. On utilise cette méthode lorsque le bâtiment échoué repose sur un fond qui ne peut être creusé ou lorsque l'eau est trop peu profonde pour travailler à couple du bâtiment échoué. Elle vise à briser l'étau de la coque sur le fond en tirant d'un côté et de l'autre (en secouant) et en faisant pivoter la coque du bâtiment échoué.

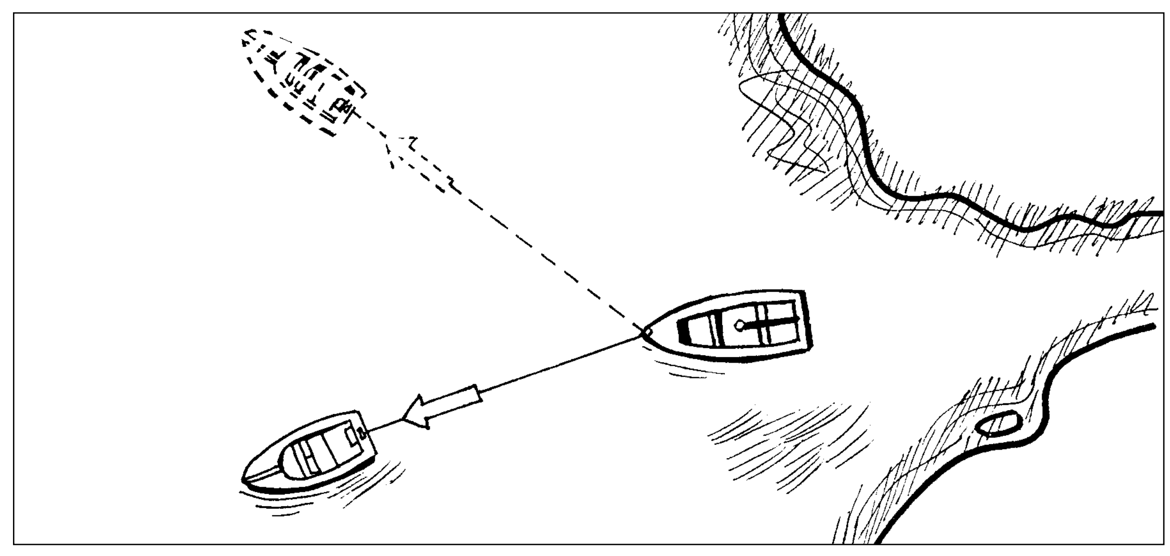


Figure 11.25 : Secousses et tractions

11.13.3.3 Traction par l'avant

On a recours à la traction par l'avant lorsque le vent et le courant viennent de la terre ou de l'intérieur, et qu'il n'y a pas de ressac. Voici comment appliquer cette méthode :

- Avisez le bâtiment désemparé des procédures à suivre. Approchez-vous-en par l'avant, contre le vent ou le courant;
- Passez-lui le filin porte-amarre et la remorque à partir de votre avant;
- Fixez la remorque à un point d'attache approprié à l'arrière de votre avant. Vous perdrez toute capacité de pivoter si vous fixez directement la remorque à votre étrave;
- Accélérez graduellement et reculez lentement.

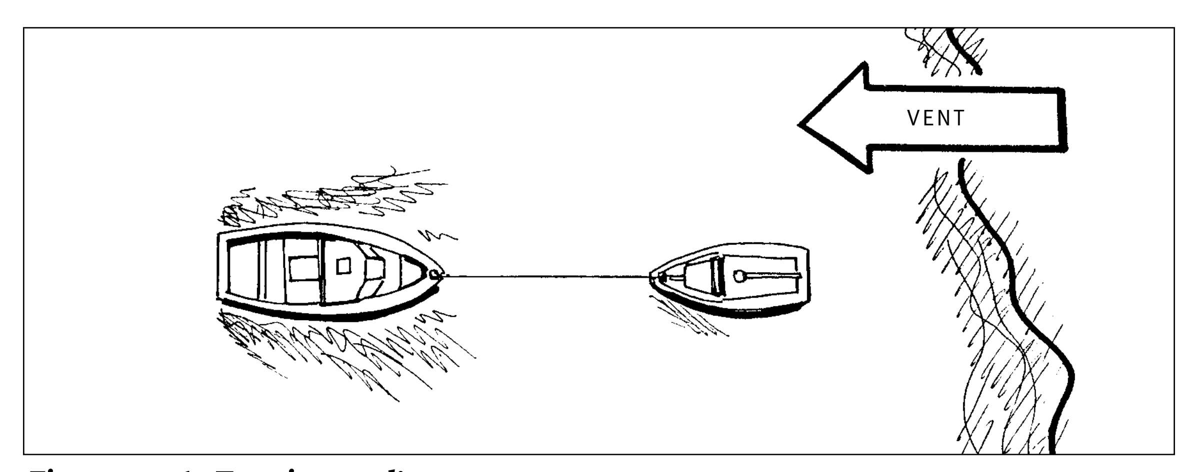


Figure 11.26 : Traction par l'avant

11.13.3.4 Creusement

Nota : Nous vous déconseillons la méthode du creusement (scouring) si les bâtiments échoués se trouvent dans une position risquant d'entraîner une chute en travers. Les bâtiments peuvent se trouver dans une position très instable et précaire à cause du sable accumulé près de leur milieu. Le recours à la méthode du creusement quand il y a risque de chute en travers pourrait avarier gravement le bâtiment échoué et blesser les gens à son bord.

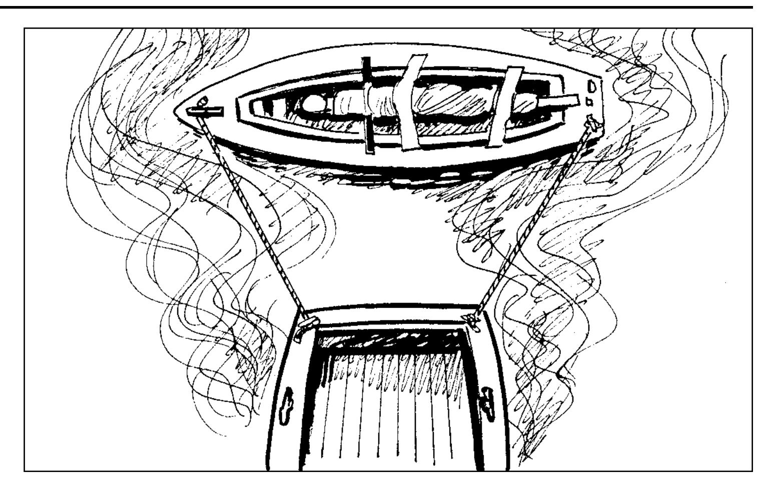


Figure 11.27 : Creusement

Creuser est un moyen très efficace de renflouer un bâtiment échoué accidentellement. Vous devez cependant songer aux conséquences dommageables que le matériau du fond aura sur vos paliers d'arbre et vos circuits de refroidissement à l'eau brute. On ne peut creuser un chenal pour un bâtiment en détresse que si le bateau menacé est échoué dans un fond de sable, de boue ou de gravier, et si la profondeur de l'eau permet de travailler à couple du bâtiment. Voici ce qu'il faut faire pour creuser un chenal :

- Amarrez-vous le long du milieu du bâtiment échoué de façon à ce que le sillage des hélices de votre bateau soit dirigé en diagonale vers et sous le bâtiment échoué;
- Commencez à creuser au milieu et, à mesure que le travail progresse, déplacez au besoin votre bâtiment vers l'arrière ou l'avant.

11.13.3.5 Gîte des voiliers

Les voiliers à quille profonde échoués à marée descendante doivent être accorés ou tirés de leur fâcheuse position le plus rapidement possible. À défaut, les chocs de talonnement contre la coque peuvent avarier gravement les voiliers. En faisant gîter un voilier d'un côté, on modifie d'autant l'angle de la quille profonde, ce qui réduit le tirant d'eau réel du bateau.

Pour libérer un voilier échoué accidentellement :

- Amenez une drisse de spi à partir de son mât jusqu'à votre bâtiment ou à un objet fixe. Tirez la drisse à la main ou en remorquant doucement le voilier par la drisse;

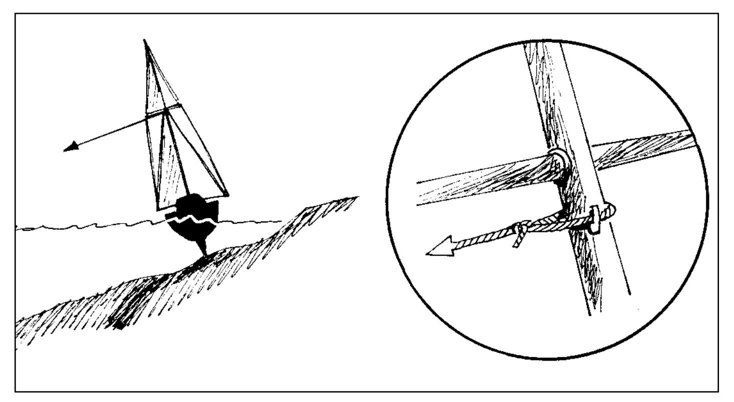


Figure 11.28 : Faire gîter les voiliers

- Souvent, le bateau se dégage de lui-même lorsqu'on le fait gîter par le mât. Sinon, demandez à son exploitant de démarrer son moteur ou remorquez doucement le voilier hors de danger;
- Lorsque le bateau sera dégagé du secteur où l'eau est peu profonde, laissez aller immédiatement le cordage utilisé pour le faire gîter.

11.13.4 Limitation des avaries en cas d'incident SAR

AVERTISSEMENT

Si vous doutez de la capacité du bâtiment désemparé à rester à flot ou si vous craignez d'exposer l'équipage à un danger, vous ne devriez pas prendre de mesure pour assécher le bâtiment. N'oubliez jamais que le rôle premier de votre unité SAR est de sauver des vies, et non de renflouer un bateau.

Limiter les avaries en cas d'incident SAR est une tâche très dangereuse. Il s'avère souvent difficile d'évaluer l'ampleur des avaries et de déterminer, s'il y a lieu, les mesures indiquées. En plus, la panique peut éclater à bord du bâtiment désemparé, surtout si le niveau d'eau augmente. Dans la plupart des cas, la seule mesure à prendre consiste à passer une pompe au bâtiment. Toutefois, ce dernier peut avoir davantage besoin d'aide. C'est précisément ce sur quoi porte la présente section.

Lorsqu'il s'agit de petits trous, on peut immédiatement tenter d'assécher le bâtiment. Pour les trous plus gros, il faut réduire l'écoulement. Il existe différentes méthodes pour le faire, mais cela exige de l'équipement. Si vous disposez d'un casier « tout prêt », il serait sage d'y placer une trousse de limitation des avaries.

11.13.4.1 Méthodes de contrôle de l'écoulement

Il n'existe aucune méthode universelle pour contrôler l'écoulement de l'eau. Il appartient au patron d'embarcation de déterminer la méthode à emprunter.

Bouchons et coins en bois

Utilisez les bouchons et les coins en bois à partir de l'intérieur lorsque le trou est accessible; il pourrait être très dangereux d'essayer d'obturer un trou à partir de l'extérieur de la coque. Envelopper les bouchons et les coins dans une pièce de tissu accroît leur efficacité.

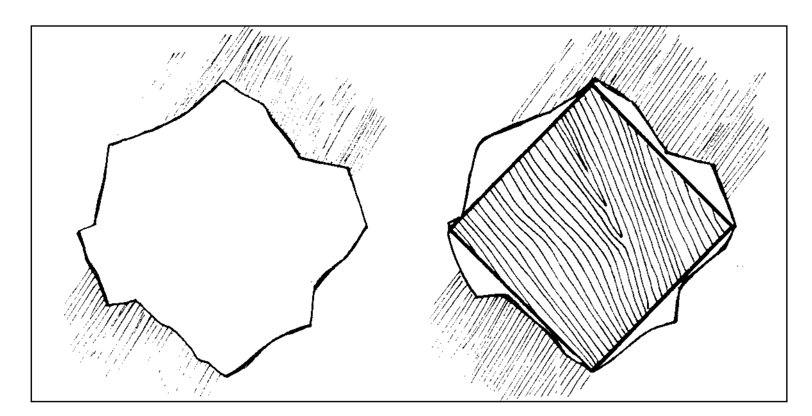


Figure 11.29 : Bouchons en bois

Morceau à charnières

On peut effectuer une réparation sous la ligne de flottaison à l'aide d'un morceau à charnières (hinged patch). Vous n'avez qu'à plier le morceau et à le pousser dans le trou. Ramenez-le ensuite solidement contre le trou à l'aide du cordage et attachez-le à un point fixe. Si la pression de l'eau est trop forte ou si le trou n'est pas accessible, vous pouvez faire flotter le cordage dans l'ouverture à partir de l'extérieur. Il faudra guider le cordage jusqu'à l'ouverture, et le morceau sera aspiré avec l'eau à travers le trou. Vous devriez utiliser un cordage de polypropylène, lequel flottera à l'intérieur, puis tirer tel qu'indiqué plus tôt .

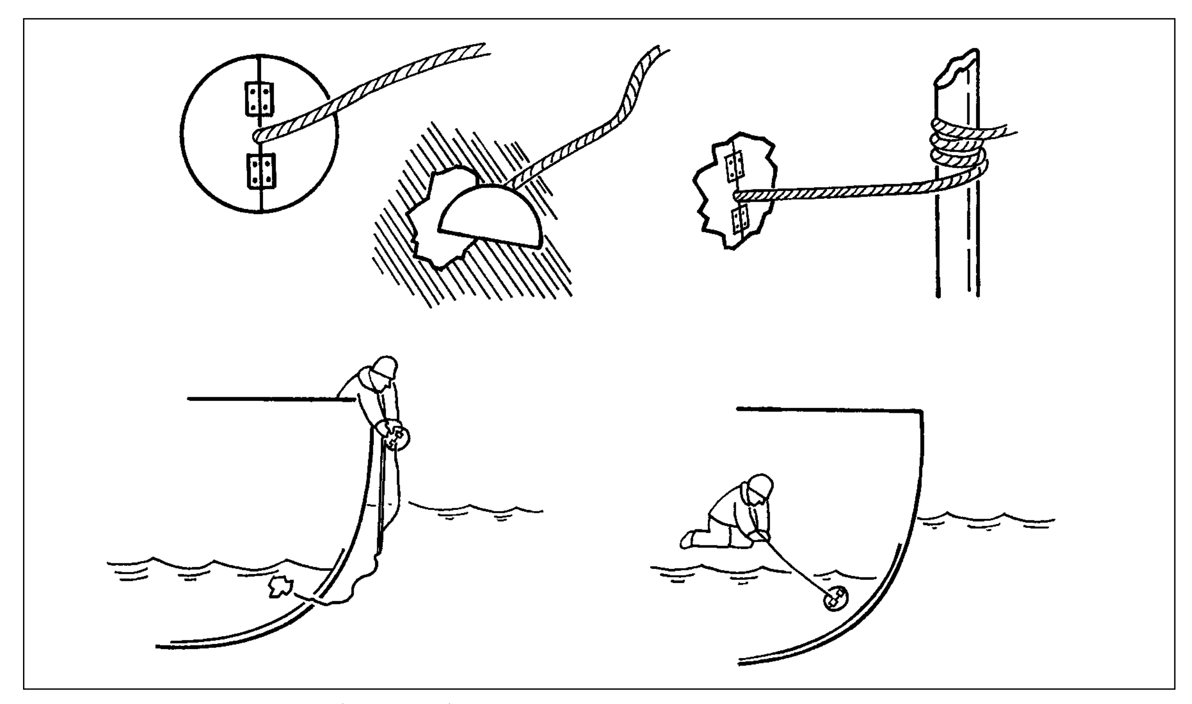


Figure 11.30 : Morceau à charnières

Paillet lardé

Un paillet lardé (collision mat) peut se révéler un moyen très efficace de limiter une inondation, surtout lorsque l'avarie se situe sur le devant et si le bâtiment fait route. La pression de l'eau maintiendra le paillet en place et permettra de placer d'autres pièces ou morceaux contre la face intérieure du bateau.

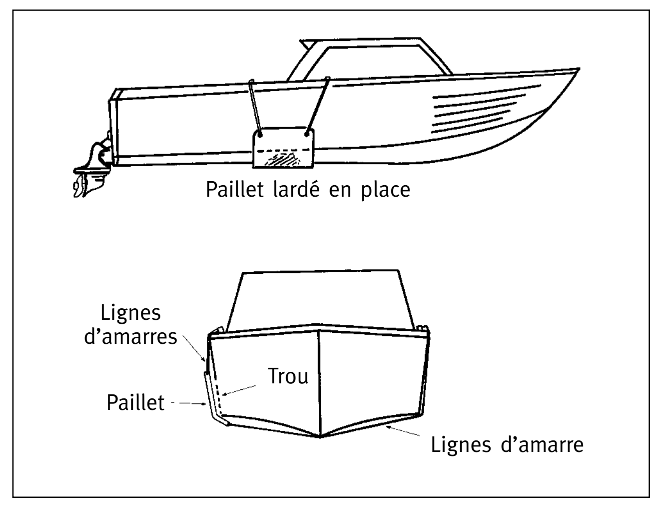


Figure 11.33 : Paillet lardé.

Toiles

À défaut de disposer d'un paillet lardé, une simple toile (tarpaulin) peut servir. Dans la plupart des quincailleries, on peut acheter de bonnes toiles qui seront très utiles à des fins de contrôle des avaries.

Accores

Étant donné que chaque coque a une forme particulière, on peut difficilement fournir des lignes directrices sur l'installation d'accores. La meilleure règle à appliquer consiste à utiliser ce dont on dispose, compte tenu de l'avarie.

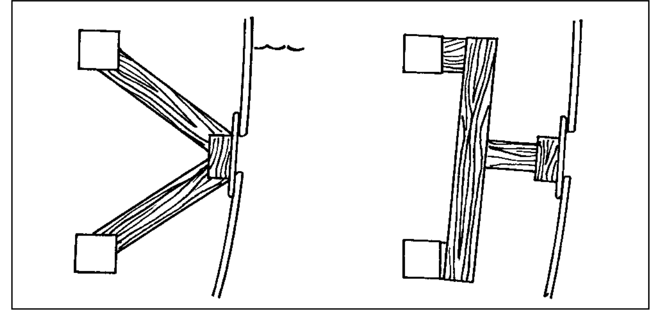


Figure 11.32 : Accores

Autres options

On peut songer à utiliser la pompe du bâtiment désemparé. À bord de certains bâtiments, on peut aussi employer la pompe de refroidissement à l'eau de mer en détournant son tuyau d'aspiration vers la cale. En outre, il est possible d'utiliser des éjecteurs avec la pompe à incendie de l'unité SAR.

11.13.5 Trousse de limitation des avaries suggérée

Les petites unités SAR comme les embarcations pneumatiques à coque rigide disposent de peu d'espace. Une toile est sans doute la meilleure option pour une trousse de limitation des avaries. Ces petites embarcations n'ont habituellement pas besoin de transporter un équipement complet de contrôle des avaries, car elles ne vont jamais très loin de la côte. Les embarcations plus grosses telles que les bateaux de pêche de la GCAC pourraient se doter d'une trousse plus complète qui comporterait quelques pièces d'équipement parmi les suivantes :

- Coins de bois mou (six 2" x 2" x 8"; six 4" x 4" x 12"; huit 2" x 4" x 12");
- Morceaux de contreplaqué (douze 8" x 8" x 1/4");
- Bouchons de bois mou (trois 3" x 4"; trois 2" x 4"; trois 1" x 4");
- Boîte de clous n° 10, 2";
- Jeu de scies;
- Marteaux à panne ronde (un de 450 g et un de 680 g – 16 oz. et 24 oz.);
- Couteau à masquer
- Pinces de monteur de ligne, 20 cm (8");
- Enduit à calfeutrer pour toitures;
- Toile de 1 m (3 pi), étoupe, chiffons, pièces de caoutchouc, etc.;
- Fil métallique pour ligaturer et merlin goudronné;
- Tube de RTV (caoutchouc - silicone);
- Rouleau de ruban adhésif, marque Scotch n° 33;
- Lampe de poche étanche avec piles de rechange;
- Ruban à mesurer de 4,8 m (16 pi);
- Vilebrequin (avec mèche à bois 7/16);
- Contreplaqué (deux pièces de 2' x 4' x 1/2");
- Morceaux à charnières (un de 12" et un de 18");
- Colle à prise rapide;
- Quatre pièces de bois 2" x 4" de 1,2 m (4 pi) de longueur;
- Morceaux à charnières (hinged patches) de 12" et de 18".

11.14 NAVIRES CHAVIRÉS

Quand vous devez assister des embarcations chavirées, n'oubliez pas que votre priorité est la sauvegarde des vies. Les équipages SAR ne devraient jamais mettre trop de temps à prévenir les dommages à la propriété quand une autre situation menace des vies.

Toute tentative de redressement doit être planifiée soigneusement dès le début. Vous devez être absolument certain que tous les occupants de l'embarcation chavirée sont saufs avant de tenter un redressement. Des survivants pourraient s'y trouver emprisonnés.

Lorsqu'une embarcation pontée chavire, il est habituellement impossible de commencer à l'assécher sans d'abord la retourner. Il existe plusieurs méthodes de redressement. Vous devez évaluer les conditions sur les lieux pour choisir la meilleure méthode. Informez-vous toujours du nombre de personnes à bord de l'embarcation avant qu'elle ne chavire.

Distribuez des VFI et repêchez toutes les personnes à l'eau avant de commencer la procédure de redressement. Approchez une embarcation chavirée avec prudence et surveillez les débris qui pourraient endommager votre embarcation ou se prendre dans vos hélices.

Lorsque vous devez assister une embarcation chavirée :

- Repêchez toutes les personnes à l'eau immédiatement;
- Assurez-vous qu'il n'y a pas de blessés parmi les survivants (surveillez les signes d'hypothermie);
- Transportez immédiatement les survivants blessés ou souffrant d'hypothermie vers un centre hospitalier et demandez qu'une autre unité s'occupe de l'embarcation. Si personne ne peut s'occuper de l'embarcation, laissez-la et avisez le SCTM;
- Si le RCC/MRSC approuve et si aucune autre situation plus urgente ne se manifeste, faites signer la décharge de responsabilité et préparez-vous à procéder au redressement;
- Choisissez une technique de redressement appropriée;
- Discutez de la procédure avec l'opérateur de l'embarcation chavirée;
- Assignez des tâches à chacun et procédez.

La plupart des techniques de redressement nécessitent la présence dans l'eau d'un membre d'équipage (en dernier recours). Si vous devez envoyer un membre d'équipage à l'eau, suivez ces quelques recommandations :

- Choisissez un bon nageur;
- Équipez votre nageur correctement (protection, palmes, masque, VFI, lumières stroboscopiques SAR, etc.);
- Attachez le nageur à une ligne pour pouvoir le ramener à bord rapidement en cas de pépin. Le nageur devrait avoir un couteau avec lui afin de couper la ligne, au besoin;
- Assurez-vous que le nageur sait exactement quoi faire.

11.14.1 Redressement d'une embarcation à moteur

La façon dont vous attacherez les cordages dépendra de la méthode de redressement choisie. Chaque procédure est décrite en détail plus bas.

11.14.1.1 Redressement d'une embarcation à moteur à l'aide de la méthode de la trévire

Pour utiliser la méthode de la trévire, suivez la procédure suivante :

- Désignez un membre d'équipage qui ira à l'eau pour préparer l'embarcation au redressement;
- Demandez à un membre d'équipage de fixer votre bride de remorquage sur le plat-bord le plus près;
- Une personne à l'eau ira placer des cordages sur la quille et sous l'embarcation en prenant soin de ne pas passer les cordages sous des rambardes ou des espars. Récupérez ensuite les cordages et attachez-les à votre câble de remorquage;
- Repêchez le nageur;
- Laissez filer une longueur de câble suffisante pour redresser l'embarcation sans risquer de heurter votre unité. Fixez le câble de remorquage;
- Commencez à tirer graduellement et en augmentant lentement votre vitesse. L'embarcation devrait se redresser;
- Amenez l'embarcation redressée à couple et amorcez la procédure d'assèchement selon la méthode la plus appropriée;
- Remorquez par l'arrière ou à couple.

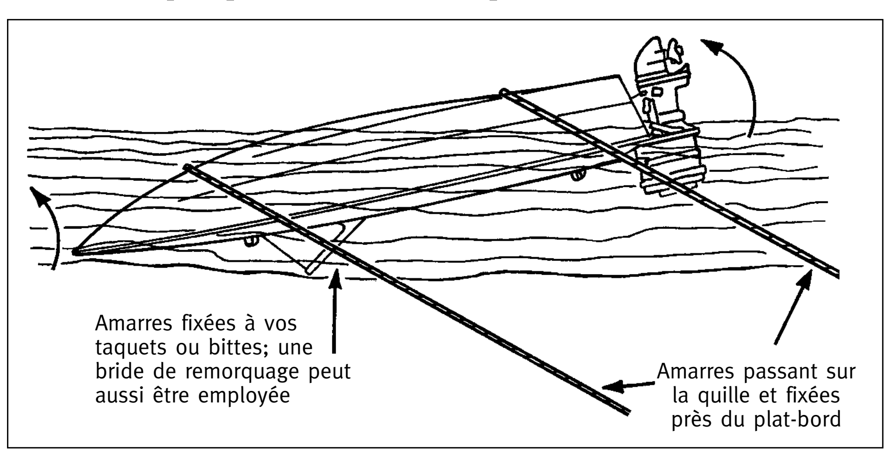


Figure 11.33 : Redresser une embarcation à moteur avec la méthode de la trévire

11.14.1.2 Redressement par les pitons de proue et de poupe

Pour redresser une embarcation par les pitons de proue et de poupe, procédez comme suit :

- Amenez l'embarcation chavirée à couple, près de votre espace de travail;
- Utilisez une manille pour fixer votre câble de remorquage sur le piton à œil de proue;
- Fixez un autre cordage au piton à œil de poupe;
- Laissez filer une longueur de cordage adéquate et placez l'embarcation chavirée de sorte qu'elle soit perpendiculaire à votre arrière;
- Fixez ce cordage à votre taquet arrière;
- Laissez filer une longueur de câble de remorquage afin que l'embarcation se redresse sans percuter votre unité. Fixez le câble de remorquage;
- Commencez à tirer et augmentez progressivement votre vitesse. Lorsque l'embarcation commence à se redresser, coupez le premier cordage pour que le câble de remorquage soit le seul à vous relier à l'embarcation redressée. Remorquez jusqu'à ce que vous observiez l'eau s'évacuer par-dessus le tableau arrière;

- Lorsque l'eau cesse de passer par-dessus le tableau arrière, ralentissez graduellement en vous assurant que l'embarcation est assez légère pour flotter d'elle-même;
- Amenez l'embarcation à couple et commencez la procédure d'assèchement en recourant à la méthode la plus appropriée;
- Remorquez par l'arrière ou à couple.

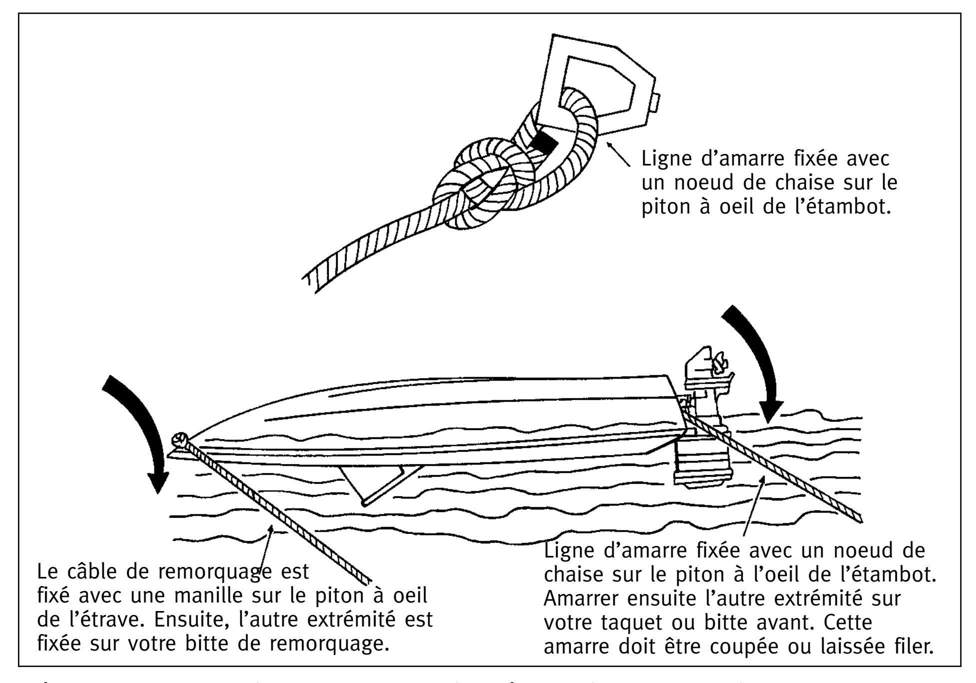


Figure 11.34 : Redressement par les pitons de proue et de poupe.

11.14.1.3 Redressement à l'aide d'un câble de remorquage dans l'axe avant-arrière de l'embarcation

Suivez la procédure suivante pour procéder au redressement à l'aide d'un câble de remorquage dans l'axe avant-arrière de l'embarcation :

- Si l'opérateur est d'accord, laissez une personne à l'eau (avec VFI) pour participer à la procédure de redressement;
- Si aucun membre de l'équipage de l'embarcation en difficulté ne peut aller à l'eau, mobilisez un membre de votre équipage (en dernier recours);
- Demandez à la personne à l'eau de faire courir le câble de remorquage sur la quille, dans l'axe longitudinal de la coque;
- La personne à l'eau doit ensuite utiliser une manille pour fixer le câble de remorquage sur le piton à œil de proue;
- Assurez-vous que l'embarcation chavirée est placée directement derrière votre embarcation et dans le même axe (poupe contre poupe). Le câble de remorquage doit courir sur la quille de l'embarcation chavirée;
- Laissez filer une longueur de câble de remorquage suffisante pour que l'embarcation se redresse sans heurter la vôtre. Fixez le câble de remorquage;
- Commencez à tirer graduellement. L'arrière de l'embarcation devrait s'enfoncer et l'avant s'élever, forçant ainsi l'embarcation à se redresser;

- Remorquez jusqu'à ce que vous observiez l'eau s'évacuer par-dessus le tableau arrière;
- Lorsque l'eau cesse de passer par-dessus le tableau arrière, ralentissez graduellement en vous assurant que l'embarcation est assez légère pour flotter d'elle-même;
- Amenez l'embarcation à couple et commencez la procédure d'assèchement en recourant à la méthode la plus appropriée;
- Remorquez par l'arrière ou à couple.

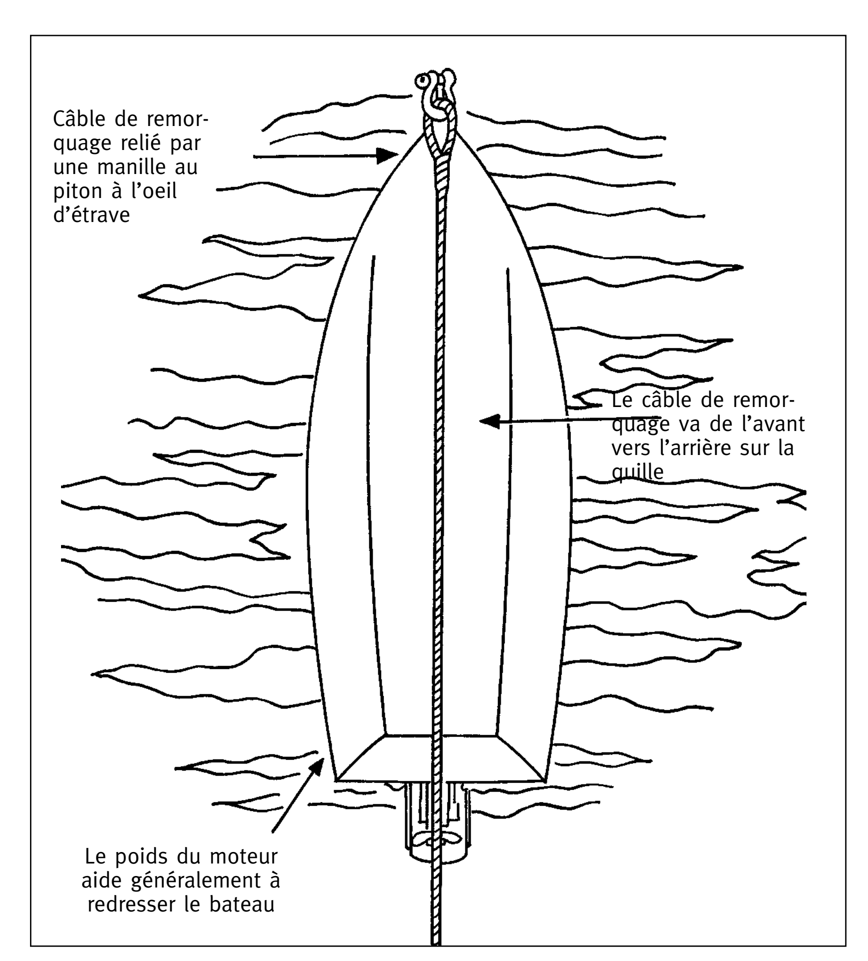


Figure 11.35 : Redressement en utilisant un câble de remorquage dans l'axe avant-arrière de l'embarcation.

11.14.1.4 Renflouement d'une embarcation à demi submergée à l'aide du piton à œil avant

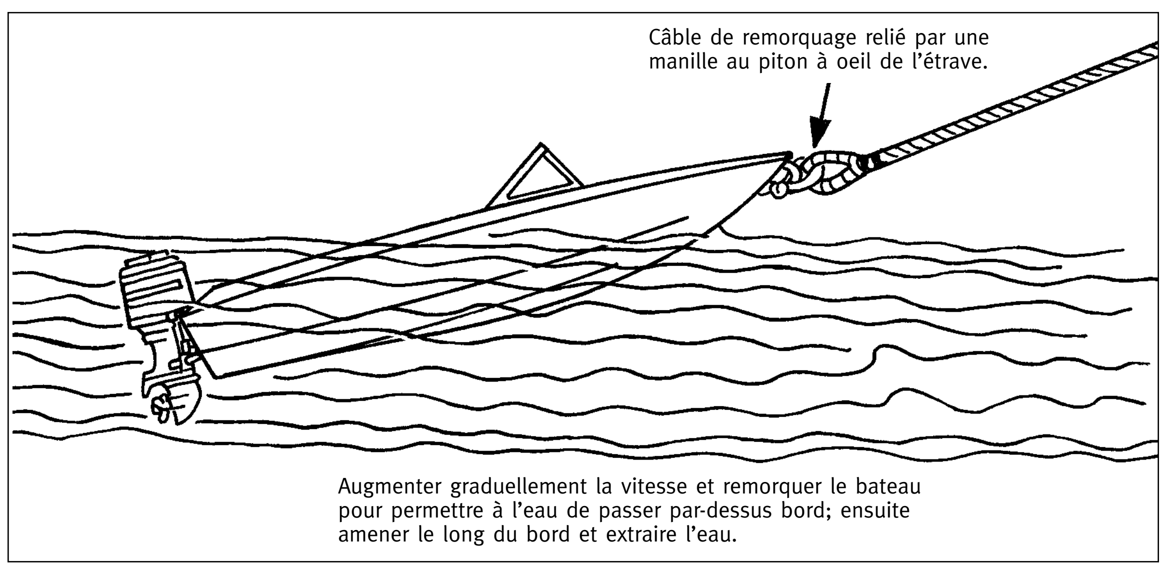


Figure 11.36 : Renflouer une embarcation à demi submergée en utilisant le piton à oeil avant.

Voici la procédure à suivre pour renflouer une embarcation à demi submergée en utilisant le piton à œil :

- Amenez l'embarcation à couple, près de l'espace de travail de votre embarcation;
- Utilisez une manille pour fixer votre câble de remorquage sur le piton à œil avant de l'embarcation inondée;
- Laissez filer une longueur suffisante de câble de remorquage et assurez-vous que l'embarcation se trouve directement derrière la vôtre;
- Fixez le câble de remorquage;
- Commencez à tirer et augmentez progressivement votre vitesse. Remorquez jusqu'à ce que vous observiez l'eau s'évacuer en passant par-dessus le tableau arrière;
- Lorsque l'eau cesse de passer par-dessus le tableau arrière, ralentissez graduellement en vous assurant que l'embarcation est assez légère pour flotter d'elle-même;
- Amenez l'embarcation à couple et commencez la procédure d'assèchement en recourant à la méthode la plus appropriée;
- Remorquez par l'arrière ou à couple.

11.14.2 Redressement des petits voiliers

Tentez toujours de baisser les voiles (ou au moins de défaire les drisses) avant de passer au redressement, sans quoi le voilier risque de chavirer de nouveau une fois redressé. Approchez le voilier au vent ou avec le courant en évitant les cordages et les débris qui pourraient flotter autour de l'embarcation. Assurez-vous que tout l'équipage du voilier est en sécurité et, au besoin, procédez au repêchage. Au moins une personne devra demeurer à l'eau pour préparer le redressement. N'amorcez pas le redressement si les conditions météorologiques placent votre unité ou votre équipage à risque.

Procédure :

- La personne à l'eau doit baisser ou défaire les voiles;
- Si les voiles sont défaites, récupérez-les à bord de votre unité ou fixez-les sur l'embarcation chavirée;
- Si possible, placez l'embarcation chavirée face au vent;
- La personne à l'eau s'installe sur la quille ou sur la dérive et fait contrepoids en se tenant sur le plat-bord. L'embarcation devrait se redresser tranquillement;
- Une fois l'embarcation redressée, repêchez le nageur et commencez à assécher l'embarcation.

Cette technique fonctionne presque toujours lorsque le vent ne souffle pas trop fort et lorsque le mât n'est pas planté au fond. Vous pouvez faciliter la manœuvre en utilisant une gaffe pour hisser le bout du mât hors de l'eau et pour lui donner un élan vers le haut pendant que la personne à l'eau fait le contrepoids. Prenez garde de ne pas vous faire frapper par le mât en cas d'échec. Idéalement, votre embarcation ne devrait jamais se trouver directement sous le mât.

11.14.3 Redressement des embarcations plus grosses

Il se peut que les occupants d'un bâtiment chaviré restent pris au piège. Voici des lignes directrices générales à suivre pour leur porter secours :

- Fouillez la zone immédiate à la recherche de survivants qui se seraient échappés du bâtiment;
- Approchez-vous lentement du bâtiment pour éviter tout remous qui pourrait briser l'étanchéité d'une poche d'air. Essayez de déterminer si des gens sont pris au piège à l'intérieur du bâtiment et, le cas échéant, les endroits où ils se trouvent. Pour vous faciliter la tâche et déterminer plus aisément le plan du bâtiment, interrogez les survivants déjà repêchés;
- Ne postez pas le personnel de sauvetage à bord du bâtiment chaviré. Travaillez à partir de l'embarcation de sauvetage ou de son annexe. Communiquez en tapant sur la coque du bâtiment chaviré et en appelant les gens. Si vous établissez un contact, rassurez les survivants en leur disant qu'on s'efforce de les sauver. Dites-leur de garder leur calme, de sortir de l'eau aussi loin qu'ils le pourront et de bouger le moins possible pour ménager l'air. Tenez-les sans cesse informés des mesures prises pour les sauver. N'oubliez pas que tout changement, mouvement ou bruit risque de les effrayer énormément. Ils peuvent, s'ils n'en connaissent pas la source, paniquer et essayer de sortir du bâtiment;
- Demandez aux bâtiments qui croisent ou qui approchent de réduire leur vitesse et leur vague;
- Si nécessaire, tenez le bâtiment chaviré sous le vent au large d'une côte (surtout si des survivants peuvent toujours être pris à l'intérieur du bâtiment);
- Le sauvetage des gens peut, en pareil cas, être effectué par des plongeurs qualifiés. Demandez des plongeurs ayant une formation en sauvetage (p. ex., des plongeurs du ministère de la Défense nationale ou de la Gendarmerie royale du Canada) par l'entremise du RCC/MRSC;

- Si possible, trouvez quelqu'un qui connaît bien l'intérieur du bâtiment;
- Stabilisez la coque du bâtiment chaviré à l'aide de coussins gonflables de secours, en amarrant des bateaux à couple du bâtiment ou au moyen d'un gros palan de levage. Si vous amarrez des bâtiments de part et d'autre du bâtiment chaviré, passez un cordage sous ce dernier et fixez-le aux deux premiers. À CETTE ÉTAPE, NE TENTEZ PAS DE REDRESSER LE BÂTIMENT;
- Amarrez une balise au bâtiment pour marquer sa position au cas où il coulerait;
- Si vous communiquez avec une personne connaissant l'intérieur du bâtiment, demandez-lui d'indiquer aux survivants comment s'en échapper ou de diriger les plongeurs vers les gens pris au piège;
- Si des plongeurs arrivent, communiquez-leur tous les renseignements que vous avez et aidez-les au besoin;
- Si vous devez remorquer le bâtiment, faites-le extrêmement lentement pour éviter de briser l'étanchéité d'une poche d'air.

AVERTISSEMENT

Ne découpez jamais la coque d'un bâtiment chaviré tant qu'il est à flot, à moins que des mesures n'aient été prises pour le garder à la surface de l'eau.

11.14.3.1 Technique de redressement

Si vous êtes absolument certain qu'il ne reste plus de survivants dans l'embarcation chavirée, vous pouvez tenter de la redresser. On peut utiliser la technique de la trévire pour redresser des embarcations à moteur ou à voile de plus de 8 m (25 pieds). Vous pouvez aussi recourir à cette technique pour les petits voiliers qui n'ont pu être redressés à l'aide des autres méthodes.

Une personne doit aller à l'eau (en dernier recours) pour préparer l'embarcation au redressement. La procédure suivante explique comment on redresse un voilier à l'aide de la méthode de la trévire.

Ne tentez pas le redressement si les conditions météorologiques mettent à risque la personne à l'eau ou les embarcations.

Procédure de redressement d'un petit voilier :

- Baissez ou défaites les voiles;
- Demandez à la personne à l'eau d'amener une bride ou un câble de remorquage jusqu'à l'embarcation chavirée;
- Assurez-vous que les cordages utilisés pour le redressement sont perpendiculaires à la coque, qu'ils ne passent pas à l'intérieur de rambardes ou ne sont pas pris dans des espars;
- Fixez les cordages sur les accessoires de pont disponibles;
- Attachez la bride ou les cordages au câble de remorquage. Pendant le redressement, laissez filer assez de câble pour éviter que le mât du voilier ne frappe votre unité en cas de roulis excessif;
- Repêchez la personne à l'eau;
- Amorcez le redressement en tirant doucement;

- Une fois le bateau redressé, envoyez un membre d'équipage sur le voilier (par l'arrière, à cause de l'instabilité de l'embarcation) et demandez-lui de fixer tous les cordages;
- Fixez la bôme pour éviter qu'elle se promène et fasse chavirer de nouveau le voilier;
- Amorcez les procédures d'assèchement.

11.14.4 Kayaks, canots et petites embarcations à rames

En général, les kayaks, les canots et autres petites embarcations à rames sont assez petits pour être amenés à bord, retournés, vidés et remis à l'eau.

11.14.5 Sauvetage d'un bâtiment qui dérive sous le vent, en direction de la côte

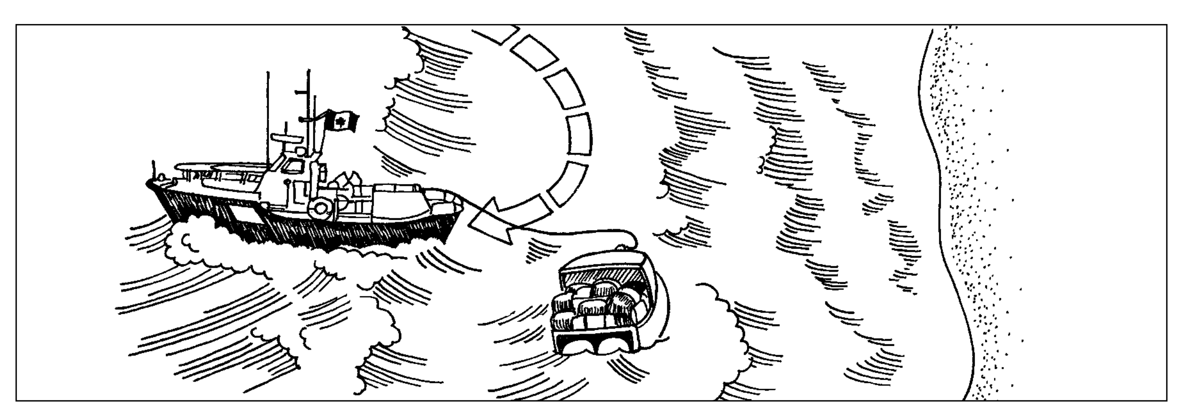


Figure 11.37 : Sauvetage d'un bâtiment qui dérive en direction de la côte.

Dans une mer houleuse, la dérive sous le vent d'un bâtiment en direction de la côte peut avoir de graves conséquences si le sauvetage n'est pas effectué à temps. Voici les lignes directrices générales à suivre en pareilles circonstances :

- En route, donnez à l'exploitant du bâtiment désemparé l'instruction de faire revêtir un gilet de sauvetage à toutes les personnes à son bord et de jeter l'ancre. Il est déjà arrivé que des bâtiments dérivant vers la côte n'utilisent pas l'ancre parée et disponible. Dans une situation d'urgence comme celle-là, les gens peuvent oublier qu'ils disposent d'une ancre;
- Si le bâtiment à la dérive ne peut jeter l'ancre ou sait qu'elle ne tiendra pas, il sera important de lui passer la remorque le plus rapidement possible. Faites préparer tout l'équipement de remorquage nécessaire avant l'arrivée sur les lieux et n'oubliez pas que, sur place, la mer peut être agitée (fixez la remorque pour éviter qu'elle ne s'emmêle dans les hélices). Approchez-vous du bâtiment désemparé en décrivant un arc depuis le large et maintenez le bâtiment SAR au vent du bâtiment désemparé. La trajectoire de l'arc devrait amener l'arrière du bâtiment SAR par le travers du bâtiment désemparé. Vous devez alors passer la remorque sans jamais « casser l'erre » du bâtiment SAR ni permettre à ce dernier de dériver vers la côte. Une fois la remorque fixée, le bâtiment SAR devrait commencer immédiatement à remorquer le bâtiment désemparé pour le tirer lentement hors de danger;
- Une fois le bâtiment désemparé à l'écart du danger que constituait la terre sous le vent, vérifiez la remorque et réglez-la au besoin afin de poursuivre le remorquage;
- Si l'état de la mer ou la profondeur de l'eau menace le bâtiment SAR, on doit passer la remorque au bâtiment désemparé en la laissant flotter au fil de l'eau ou en lançant un filin porte-amarre au moyen d'un fusil ou d'un lance-amarre.

11.14.6 Bâtiments échoués sur une côte sous le vent ou dans d'autres positions dangereuses

Il faut immédiatement secourir les bâtiments échoués sur une côte sous le vent ou dans d'autres positions dangereuses pour assurer la sécurité de leur équipage. Pour ce faire, voici des lignes directrices générales à suivre :

- En route, établissez la communication avec le bâtiment échoué et donnez à l'équipage l'instruction de revêtir les gilets de sauvetage et de préparer le matériel de secours. Essayez de déterminer l'importance du danger et l'urgence d'abandonner le bâtiment échoué;
- À votre arrivée, évaluez davantage la situation et déterminez :
- Le danger et la nécessité de retirer l'équipage;
- Votre capacité de retirer l'équipage;
- La nécessité de faire appel à un hélicoptère pour transborder l'équipage;
- Tout danger pour votre bâtiment;
- Votre capacité d'aider le bâtiment échoué à se remettre à flot;

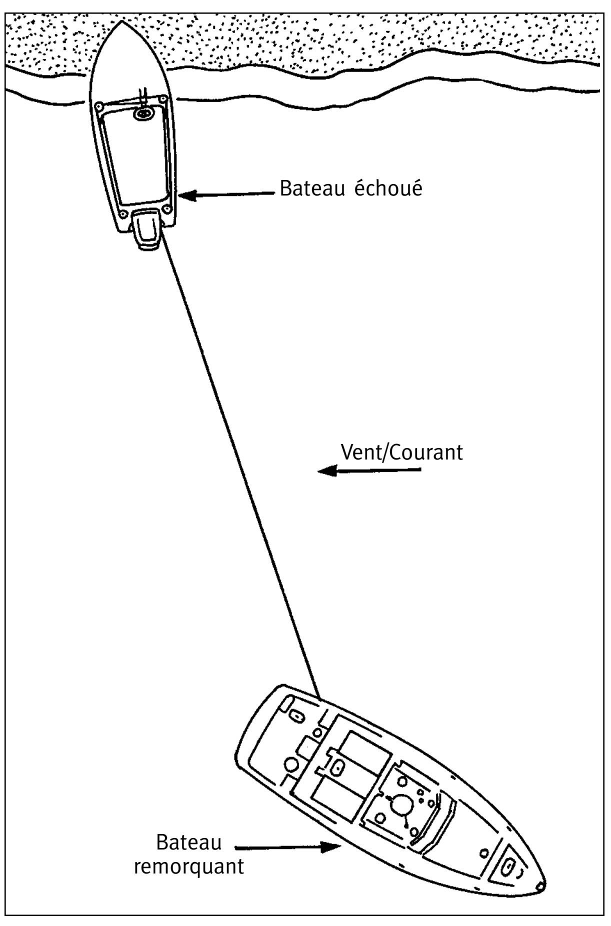


Figure 11.38 : Bateau échoué

- Si la situation permet au bâtiment SAR d'aider le bâtiment échoué à se remettre à flot, prenez des précautions pour que, une fois tiré de son mauvais pas, ce dernier ne fasse pas eau et ne coule pas. Veillez aussi à la sécurité de l'équipage (transbordez l'équipage, fournissez-lui une annexe, passez-lui des pompes, etc.);
- Si le bâtiment échoué ne peut être remis à flot et si son équipage doit en être sorti, évaluez la capacité de votre bâtiment de s'approcher et de transborder le personnel. La profondeur de l'eau est-elle suffisante? Y a-t-il des obstacles sous-marins, des débris dans l'eau ou des appendices sous ou au-dessus de la ligne de flottaison du bâtiment échoué? Y a-t-il un abri ou une position sans danger permettant de vous approcher dans l'eau la moins aérée? Serait-il possible de filer de l'huile pour limiter les risques?
- Si vous décidez de vous approcher du bâtiment échoué et de sortir directement son équipage, discutez de votre plan avec le capitaine du bâtiment échoué. Maintenez la communication avec ce dernier. Demandez à son équipage de se préparer à abandonner le bâtiment à votre approche. Il se peut que vous ayez à diviser un gros équipage pour le transborder en plus d'une fois.

AVERTISSEMENT
N'amenez jamais votre bâtiment dans la zone de déferlantes.

Si vous ne pouvez vous approcher du bâtiment échoué pour en sortir directement le personnel, songez à utiliser une annexe pour le transbordement, soit en y installant des membres d'équipage, soit en la laissant flotter au fil de l'eau à un cordage. Vous pouvez aussi laisser flotter un radeau de sauvetage jusqu'au bâtiment échoué.

11.14.7 Survoltage d’une autre embarcation

AVERTISSEMENT
Les survoltages peuvent être très risqués en milieu maritime. Il est essentiel de suivre à la lettre les lignes directrices et les procédures de sécurité. Pour augmenter la sécurité et minimiser les risques d’explosion, songez à installer des prises de survoltage loin des compartiments de batteries. Une autre option consiste à effectuer le survoltage à partir d’une batterie de rechange. Ne laissez jamais l’opérateur de l’embarcation en difficulté effectuer le branchement des câbles. Confiez toujours les branchements à un membre de votre équipage.

11.14.7.1 Procédure de survoltage

- Portez un équipement de protection (gants et lunettes de sécurité). Si une explosion survenait, l’équipement vous protégerait dans une certaine mesure contre l’acide et les débris qui pourraient être projetés;
- Ventilez adéquatement le compartiment des batteries avant le branchement. Cette étape est très importante car elle minimise les risques d’explosion;
- Coupez le contact et éteignez tous les appareils électriques ou électroniques à bord des deux embarcations. Il n’est pas nécessaire de laisser les moteurs en marche pour effectuer le survoltage;
- Utilisez des câbles de survoltage appropriés et vérifiez leur état. Souvenez-vous que les pinces rouges vont sur les bornes positives (POS ou +) de la batterie, et que les pinces noires vont sur les bornes négatives (NEG ou -). Si vous ne pouvez identifier clairement les bornes, ne tentez pas le survoltage;
- Branchez les câbles dans l’ordre suivant :
- Pince rouge sur la borne positive de la batterie à survolter;
- Autre pince rouge sur la borne positive de la batterie chargée ou sur la prise de survoltage positive;
- Pince noire sur la borne négative de la batterie à survolter;
- Autre pince noire sur la borne négative de la batterie chargée ou sur la prise de survoltage négative;
- Maintenant que les batteries sont connectées, essayez de démarrer l’embarcation en difficulté. Ne faites pas fonctionner le démarreur pendant plus de 15 secondes. Si le moteur refuse de démarrer après 5 minutes, déconnectez les batteries et annulez la procédure de survoltage. Si vous persistez, vous risquez de vider votre propre batterie. Songez à procéder à un remorquage;

- Si le moteur démarre, débranchez les câbles dans l'ordre inverse :
- Pince noire sur la borne négative de la batterie chargée ou sur la prise de survoltage négative;
- Autre pince noire sur la borne négative de la batterie survoltée;
- Pince rouge sur la borne positive de la batterie chargée ou sur la prise de survoltage positive;
- Autre pince rouge sur la borne positive de la batterie survoltée;
- Avisez l'opérateur de l'embarcation survoltée qu'il devra faire tourner ses moteurs pendant au moins 30 minutes pour recharger sa batterie. On peut aussi complètement charger la batterie à l'aide d'un chargeur. Lorsque vous utilisez un chargeur de batterie, branchez toujours les pinces du chargeur sur la batterie avant de brancher celui-ci dans la prise de courant.

Si, à la suite d'une explosion, une personne est aspergée d'acide, traitez-la pour des brûlures chimiques et des traumas. Rincez à l'eau les régions exposées pendant 15 à 20 minutes et dirigez la personne vers un centre hospitalier. Si l'acide est entré en contact avec les yeux, demandez à la victime de retirer immédiatement ses lentilles cornéennes (s'il y a lieu) et rincez abondamment.

11.14.8 Escorte

Les unités SAR peuvent être appelées à escorter d'autres embarcations pour plusieurs raisons. Parmi les situations les plus communes, notons :

- Les embarcations désorientées;
- Les embarcations endommagées qui pourraient nécessiter un remorquage;
- Les embarcations surprises par de mauvaises conditions météorologiques.

Escorter une embarcation est une bonne façon de lui prêter assistance tout en maintenant l'unité SAR prête à répondre à des situations plus urgentes. Si possible, songez toujours à une escorte avant un remorquage.

11.14.8.1 Procédure d'escorte

Pour escorter une embarcation, suivez les lignes directrices suivantes :

- Déterminez le type de problème et consultez le RCC/MRSC à savoir si une escorte est requise;
- Votre destination devrait être l'endroit sécuritaire le plus près (c'est-à-dire marina ou port);
- Informez l'opérateur de l'autre embarcation de la route que vous allez suivre;
- Avisez l'opérateur qu'il doit vous suivre à une distance sécuritaire. Sachez qu'il pourrait tenter de prendre des raccourcis. Les embarcations escortées qui prennent des raccourcis risquent de s'échouer dans les passages étroits. Demandez à l'opérateur de naviguer dans le sillage de votre embarcation;
- Lorsque vous escortez, manœuvrez largement et tenez-vous loin des dangers qui menacent la navigation.

Parfois, une unité SAR pourrait être appelée à répondre à une situation plus urgente pendant qu'elle procède à une escorte. Si tel est le cas :

- Déterminez si l'embarcation peut poursuivre seule sa route. Sinon, informez le RCC/MRSC. Parfois, d'autres embarcations à proximité pourraient poursuivre l'escorte;
- Avisez l'opérateur qu'il ne devrait pas hésiter à s'ancrer si quelque chose tournait mal pendant le reste du voyage. Une fois la situation plus urgente maîtrisée, vous pouvez, si les circonstances le permettent, retourner aider l'embarcation.

11.15 ÉVACUATION DE GENS À PARTIR DE LA TERRE

Plusieurs scénarios d'incidents SAR prévoient l'évacuation obligatoire de gens à partir de la terre. Certains cas peuvent se produire en eaux protégées (ou même mieux, à un quai) ou, à l'opposé, dans des endroits périlleux ou exposés. Dans tous les cas, il s'agit d'évacuer sans danger les gens et d'atténuer leurs blessures et leurs souffrances.

11.15.1 Procédure

Évaluation de la situation

- La communication est-elle établie?
- Quelles raisons motivent l'évacuation (danger immédiat, hypothermie, blessures, etc.)?
- Disposez-vous de moyens pour évacuer sans danger les personnes (d'un équipage suffisant, d'une ERS, d'une annexe, etc.)?
- Qu'arrivera-t-il si vous laissez les gens à terre jusqu'à ce qu'un hélicoptère soit disponible, que les conditions s'améliorent ou qu'une autre unité plus appropriée arrive pour les évacuer?
- Le bâtiment de sauvetage compte-t-il un nombre suffisant de membres d'équipage pour remplir la mission et peut-il répondre aux urgences internes?
- Quels risques font obstacle à cette tentative d'évacuation (vagues, blessures, dangers géographiques, etc.)?
- Y a-t-il un autre moyen d'évacuer les gens?
- Comment l'unité SAR peut-elle le mieux s'acquitter de la mission (évacuation directe à partir de la terre, évacuation à l'aide d'une annexe ou d'une ERS, recours à un radeau de sauvetage, utilisation d'un nageur-sauveteur et de combinaisons d'immersion)?

Préparatifs :

- Établissez la communication (par radio, porte-voix, signaux à bras, etc.);
- Informez l'équipage de vos intentions (notamment des avertissements) et de votre plan d'urgence;
- Informez les personnes en détresse de vos intentions;
- Préparez l'équipement.

Procédure :

- Choisissez un secteur de débarquement libre de tout obstacle (aussi bien à terre qu'en mer) et où l'eau est la moins troublée (aérée). NE DÉBARQUEZ PAS SUR UNE PLAGE OÙ LES VAGUES DÉFERLENT. Approchez-vous de la zone de débarquement et restez à distance pour observer le mouvement des vagues dans le secteur choisi. Après avoir observé le cycle du mouvement de l'eau, minutez votre approche pour profiter au maximum des vagues;

Choisissez un angle d'approche qui vous permettra d'apercevoir la zone de débarquement et de protéger votre arrière des vagues. Minutez votre approche de façon à ce que les gens embarquent ou débarquent durant les accalmies ou lorsque les vagues sont plus petites;

- Lorsqu'il est possible d'effectuer sans danger un débarquement en eaux protégées, vous pouvez échouer votre bâtiment durant l'évacuation;
- Tout le monde doit porter un VFI ou un gilet de sauvetage pendant l'évacuation.

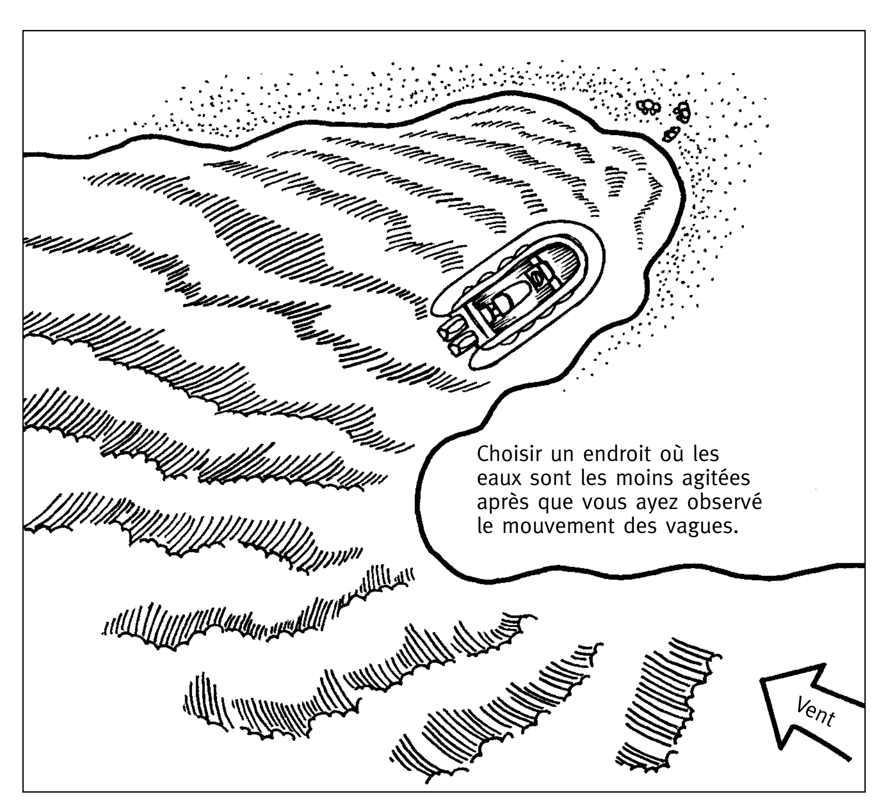


Figure 11.39 : Choisir un endroit approprié pour débarquer

11.15.1.1 Méthode du radeau de sauvetage

Certaines embarcations de recherche et de sauvetage peuvent être dotées d'un radeau de sauvetage. Ce dernier peut servir au transfert de personnel à partir de la terre. Pour ce faire, suivez les directives suivantes :

- Avant de mettre le radeau de sauvetage à l'eau, on devrait placer le bâtiment SAR de façon à utiliser le vent et le courant pour faire dériver le radeau jusqu'à la plage;
- Songez à dégonfler le tendelet du radeau de sauvetage avant de l'envoyer à terre;
- Si la situation ne permet pas au radeau de dériver au bord, on peut lancer à terre un filin porte-amarre à l'aide d'un fusil ou d'un appareil lance-amarres. On peut aussi amener le radeau au moyen d'une ligne d'attrape ou en le faisant dériver au fil de l'eau avec un objet plus petit;
- Il faudra gonfler le radeau et y attacher un cordage de longueur suffisante pour l'amener jusqu'à la plage. Selon les circonstances, le patron d'embarcation voudra peut-être envoyer un membre d'équipage avec le radeau pour aider les survivants. Si un membre d'équipage monte à bord du radeau, il devra porter tous les articles vestimentaires de protection requis, notamment une combinaison de protection contre l'hypothermie et un casque;
- Transborder des gens d'un radeau de sauvetage à un bâtiment de sauvetage peut s'avérer très difficile, surtout lorsque la mer est agitée. Le petit fond souple et le plancher flexible du radeau seront constamment soumis aux mouvements variables de l'eau; tout le radeau sera sans cesse ballotté, de sorte que ses passagers auront de la difficulté à s'y déplacer en toute sécurité. L'équipe de sauvetage devra tenir solidement les mains de chaque survivant avant de le faire passer du radeau au bâtiment de sauvetage.

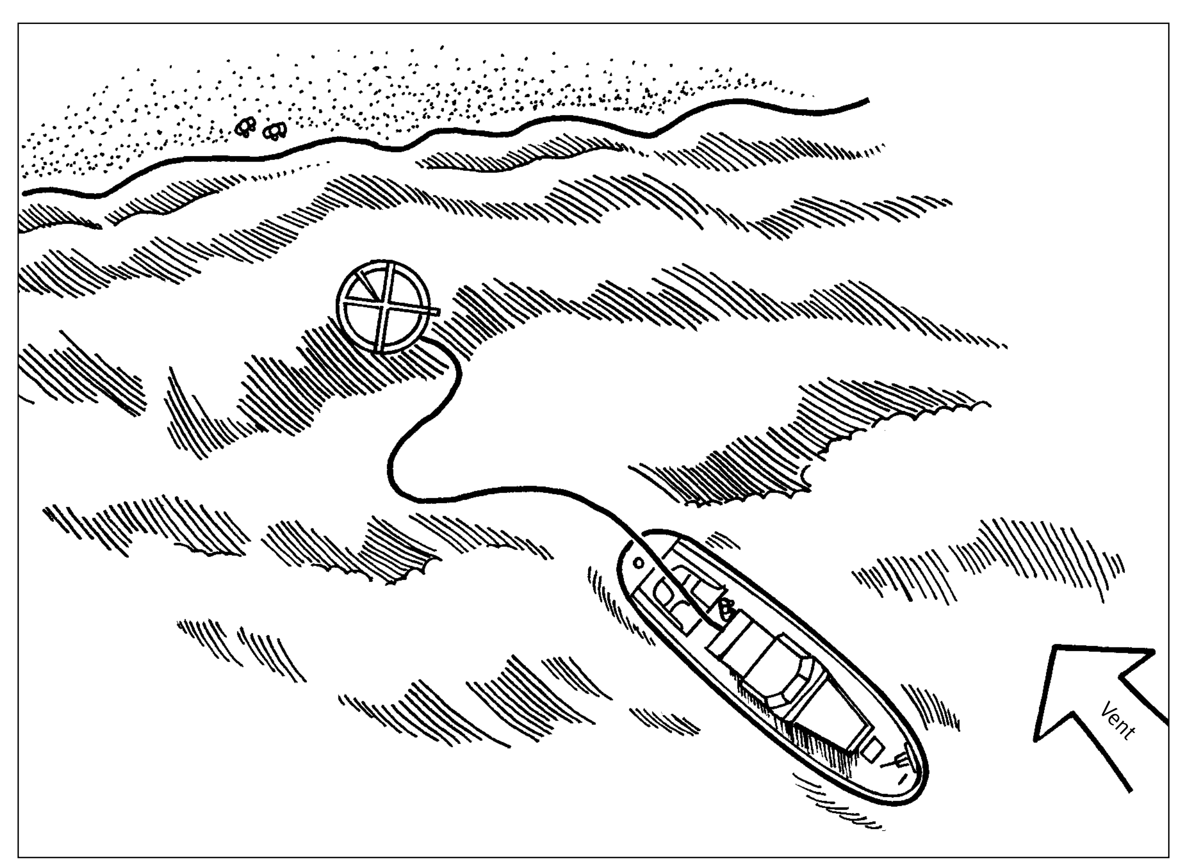


Figure 11.40 : Utilisation d'un radeau de sauvetage pour un transbordement.

11.16 TRANSBORDEMENT DE GENS À PARTIR D'AUTRES BÂTIMENTS

Le transbordement en mer peut s'avérer en tout temps dangereux, surtout lorsqu'on a affaire à des blessés ou à des personnes qui ne sont pas habituées à l'eau. Pour compliquer les choses, l'état de la mer peut être exécrable. Dans tous les cas, il faut penser à la sécurité des gens et aux conséquences découlant de la décision de procéder ou non à un transbordement. On doit comparer les dangers que les personnes risquent de courir si on les laisse à bord de leur bâtiment aux dangers que posera le transbordement. Cette décision d'entreprendre ou non un transbordement est généralement prise sur place et suppose des consultations entre le patron d'embarcation, le RCC/MRSC et le capitaine du bâtiment concerné. Le transbordement peut impliquer divers types d'incident; les techniques de base à employer demeurent cependant en grande partie les mêmes pour tous ces types d'incident.

11.16.1 Lignes directrices générales

Préparatifs :

- Après avoir déterminé la nécessité d'effectuer un transbordement, discutez des procédures que vous entendez suivre avec le capitaine. Veillez à ce qu'il comprenne parfaitement vos intentions, de même que les mesures que doit prendre son bâtiment;
- Discutez des procédures que vous entendez suivre avec les sauveteurs. Attribuez-leur des fonctions;
- Toutes les personnes concernées par l'opération de transbordement doivent porter un VFI ou un gilet de sauvetage;
- Placez, si possible, des défenses contre la muraille des deux bâtiments;
- Placez des harnais ou des filières de sécurité sur le pont.

Approche :

- En général, l'approche la plus sûre consiste à remonter le vent pour préserver la manœuvrabilité de votre bâtiment, sauf si l'autre navire est en flammes;
- On devrait poster un membre d'équipage sur le pont pour communiquer avec les personnes à bord du bâtiment en détresse. Les autres devraient se garder de donner des instructions afin d'éviter toute confusion;
- On devrait déployer des défenses.

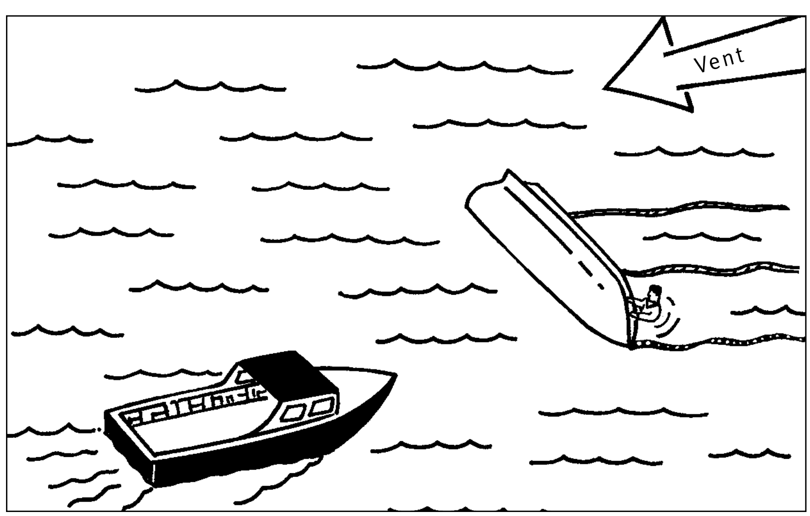


Figure 11.41 : Une approche face au vent.

Transbordement :

- Lorsque les conditions sont idéales, on peut mettre le bâtiment SAR à couple de l'embarcation en détresse et l'amarrer. On doit être prêt, au besoin, à faire glisser rapidement les amarres;
- Si s'amarrer au bâtiment en détresse ne se prête pas aux circonstances, manœuvrez votre bâtiment de façon à toucher le bâtiment en détresse (de préférence, à un point de son franc-bord où les ponts sont de même niveau et où les vagues ne déferlent pas) et effectuez un transbordement rapide avant de vous en écarter. Demandez à la personne postée sur le pont d'informer les gens à bord du bâtiment en détresse du moment où il doivent passer à votre bord, et voyez à ce que le personnel soit prêt à les aider;
- Si vous ne pouvez venir à couple et que vous devez transborder des gens, songez à les évacuer à l'aide d'une annexe; demandez-leur de mettre leur radeau de sauvetage à l'eau et d'y embarquer. Laissez dériver jusqu'à eux un radeau de sauvetage ou lancez-leur des cordages et tirez-les jusqu'à votre bâtiment à l'aide de bouées de sauvetage ou de combinaisons d'immersion. En pareilles circonstances, les gens hésitent souvent à quitter la sécurité apparente d'un bâtiment pour monter à bord d'un radeau ou se jeter à la mer; il faudra peut-être les encourager à le faire. Soyez ferme mais rassurant dans vos instructions et vos conseils. Dans l'énervement, les gens ne pensent souvent pas aux mesures de sécurité évidentes; vous devrez peut-être les guider à chaque étape de leur sauvetage;
- Les rambardes de la zone de sauvetage peuvent être enlevées.

11.16.2 Utilisation d'un radeau de sauvetage pour un transbordement

Si un bâtiment SAR ne peut approcher un bâtiment en détresse, on peut recourir à un radeau de sauvetage (s'il y a lieu). Voici les lignes directrices générales à suivre pour effectuer un transbordement à l'aide d'un radeau de sauvetage :

- Sortez le radeau de son poste d'arrimage et mettez-le à l'eau du côté sous le vent du bâtiment SAR;
- Tirez la bosse et gonflez le radeau;
- Fixez à la branche de remorquage deux cordages de longueur suffisante pour couvrir la distance entre les deux bâtiments;
- Lancez un cordage aux personnes à bord du bâtiment en détresse et faites-leur tirer le radeau jusqu'à elles. Pendant qu'elles tirent le radeau de sauvetage, laissez filer le second cordage;
- Lorsque le radeau atteint le bâtiment en détresse, les personnes qui s'y trouvent devraient y monter et enlever ou haler à bord le premier cordage. Si le radeau doit revenir au bâtiment en détresse pour transborder d'autres personnes, celles restant à bord du bâtiment en détresse laisseront filer le second cordage pendant qu'on tirera le radeau jusqu'au bâtiment SAR;
- Faites tirer le radeau par l'équipage du bâtiment SAR jusqu'à ce dernier. ALLEZ-Y DOUCEMENT. Tirez sur le mou et laissez le bâtiment SAR dériver contre le radeau;
- Après avoir recueilli les gens, embarquez le radeau et dégonflez-le. Il faudra peut-être le vider de son eau avant de pouvoir le monter à bord. S'il est impossible de le récupérer, songez à le remorquer.

11.16.3 Patients en civière

Un patient en civière transbordé doit être muni d'un dispositif de flottaison et attaché à la civière à l'aide de cordes de sécurité, si approprié, afin de prévenir toute immersion accidentelle.

Si possible, utilisez toujours votre propre équipement. Utilisez l'équipement de l'autre embarcation en dernier recours.

Si la civière n'est pas pourvue d'un moyen de flottaison, demandez à la victime de porter un VFI ou fixez-en un à la civière.

Si les circonstances le permettent, évitez d'attacher la victime trop solidement à la civière si vous devez la transborder en la faisant passer au-dessus de l'eau, surtout lorsque la civière n'est pas pourvue d'un moyen de flottaison. Cette approche éviterait une noyade si la civière tombait à la renverse dans l'eau.

Si une personne est formée en premiers soins, envoyez-la à bord de l'autre embarcation pour préparer et diriger le transbordement. L'opérateur de l'unité SAR doit se concentrer sur la manœuvre et donc éviter de diriger le transbordement.

11.16.4 Navires long-courriers plus gros

Il est souvent difficile de communiquer avec des bâtiments étrangers à cause des différences de langue et de culture. Vous devez donc parler clairement et lentement et écouter attentivement. Évitez d'utiliser un langage familier ou de blaguer, et n'oubliez pas que la personne qui vous écoute interprète littéralement toutes vos paroles. Au besoin, communiquez par l'entremise du SCTM.

Nota : En cas d'évacuation médicale d'un bâtiment étranger, veillez à ce que les douanes soient avisées si le RCC/MRSC ne s'en est pas encore chargé.

- L'équipement de débarquement des gros bâtiments peut varier énormément. Voici certains moyens communément utilisés :
- Une échelle de pilote installée près des emménagements ou du milieu des bâtiments, comme à bord de certains navires-citernes;
- Une échelle de coupée installée près des emménagements ou du milieu des bâtiments;
- Une grue, souvent employée pour débarquer des patients en civière;
- Une embarcation de sauvetage qu'on met à l'eau pour transborder des personnes à bord du bâtiment SAR.

Tentez toujours de choisir un point ou les ponts sont d'égale hauteur. Si possible, effectuez tout transbordement à l'horizontale.

Les procédures suivantes s’appliquent aux navires long-courriers plus gros :

- Généralement, la méthode la plus sûre consiste à abriter du vent le bâtiment SAR et à poursuivre sa route à faible vitesse, comme pour l'embarquement d'un pilote. Le bâtiment SAR ne devrait pas s'approcher du navire tant que celui-ci fait marche arrière et que l’inversion des hélices forme des tourbillons. Il devrait s'approcher du navire par son côté bien gréé de défenses;
- Informez le navire de votre approche;
- Adoptez la même allure que le navire, le long du secteur de débarquement, et habituez-vous à l'action des vagues. Modifiez doucement votre route pour vous glisser le long du secteur de débarquement. Au besoin, vous pouvez lancer une bosse de mer au navire. NE FIXEZ JAMAIS LA BOSSE À VOTRE ÉTRAVE OU À VOTRE FLAN EXTÉRIEUR, CAR LES FORCES EN DÉCOULANT POURRAIENT FAIRE CHAVIRER VOTRE UNITÉ;

Si vous avez passé une bosse de mer, réduisez lentement la vitesse de vos moteurs et culez sur celle-ci;

- Une fois votre bâtiment en position, vous pouvez amorcer le transbordement. Sur le pont, il doit y avoir des membres d'équipage prêts à aider les personnes qui monteront à votre bord. Il se peut que vous ayez à vous concentrer uniquement sur la manœuvre nécessaire pour maintenir votre bâtiment en position au point de débarquement, et que vous soyez incapable de vous acquitter d'autres tâches. Si vous disposez de suffisamment de membres d'équipage, il vaudra la peine d'en affecter un aux communications radio pendant cette étape. Comme pour tout transbordement de gens, vous ne devez désigner qu'un seul membre d'équipage sur le pont pour les communications verbales au point de débarquement;
- Une fois le transbordement terminé, faites faire une embardée à l'étrave du bâtiment en plaçant votre arrière contre la muraille du navire.

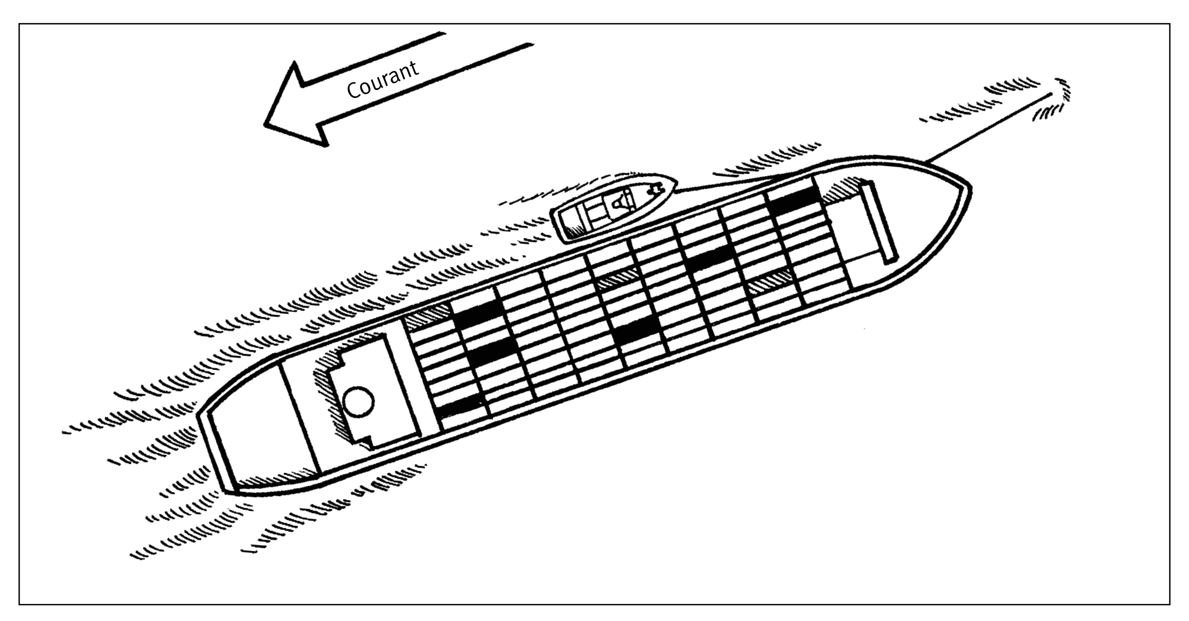


Figure 11.42 : Passer une bosse de mer.

Les transbordements à partir de gros bâtiments supposent généralement la présence de malades et de blessés. Mobilisez tous les membres d'équipage disponibles qui, selon vous, seront indispensables à un tel transbordement en toute sécurité, et apportez tout l'équipement (p. ex., défenses supplémentaires) dont vous pourriez avoir besoin. L'équipage SAR ne saura généralement pas à quoi s'attendre avant d'arriver sur les lieux.

Sachez que vous devrez peut-être abandonner la mission. Le transbordement de patients en mer est une mission qui peut s'avérer dangereuse, aussi bien pour les patients que pour un équipage SAR. En pareil cas, il faut évaluer la nécessité d'une évacuation à la lumière des dangers associés à un transbordement.

Préparez un plan d'urgence. Un homme pourrait tomber à la mer.

11.16.5 Navires à passagers

Certains navires à passagers préféreront effectuer l'évacuation par une porte de service. Ces portes se trouvent ordinairement au milieu des navires, à 3 ou 4 m (10 à 13 pieds) au-dessus de la ligne de flottaison. À partir de la porte de service ou en empruntant une échelle de coupée, on pourra évacuer un patient à l'aide d'une grue ou d'un bossoir.

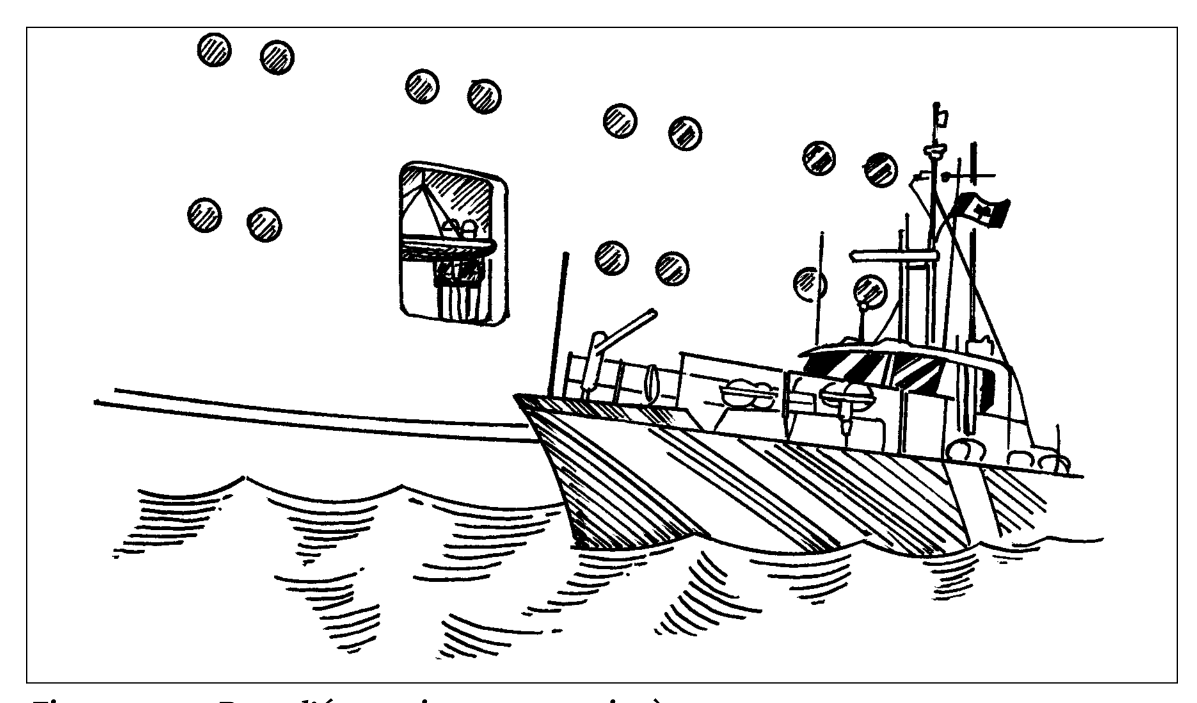


Figure 11.43 : Porte d'évacuation sur un navire à passagers

AVERTISSEMENT

Ne jamais approcher l'arrière du navire car le bâtiment SAR pourrait être influencé par la course des hélices du gros bâtiment, c'est-à-dire que les hélices pourraient attirer le bâtiment SAR vers l'arrière du navire. Dans certains cas, le bâtiment SAR pourrait être attiré vers d'autres points le long de la muraille du navire. Le patron d'embarcation doit être conscient de ces mouvements et être prêt à les contrer.

11.16.6 Navire au mouillage

À cause du courant, un transbordement à partir d'un navire au mouillage exigera généralement une bosse de mer. L'approche se fait sous le vent et contre le courant.

11.16.7 Gros temps

Pendant le transbordement, le gros temps peut empêcher un bâtiment SAR de demeurer à couple à l'aide d'une bosse. Le patron d'embarcation pourrait alors se glisser à couple pour un transbordement momentané (en effleurant l'autre bâtiment et en s'en écartant presque immédiatement). Cette méthode exige un équipage alerte et un patron d'embarcation expert en manœuvre. La personne transbordée devra en général être assez mobile et capable de monter à bord d'elle-même. Le bâtiment SAR pourra être obligé de demeurer en position au point de débarquement pendant quelques minutes. NE VOUS AMARREZ PAS AU NAVIRE EN PAREIL CAS. Une fois le transbordement terminé, le bâtiment SAR devrait s'éloigner en modifiant doucement sa route pour s'écarter de celle du navire et en augmentant lentement sa vitesse jusqu'à ce qu'il soit dégagé.

11.17 SAUVETAGE D'AÉRONEFS

11.17.1 Avions

En général, les avions qui prévoient effectuer un amerrissage forcé signalent d'abord leur intention. Vous pourriez être appelé à leur porter secours. Or, ces avions coulent ordinairement en quelques minutes.

Des hydravions ou des avions équipés de flotteurs passent généralement par presque tous les plans d'eau du Canada. En outre, de gros avions commerciaux empruntent des trajectoires de vol qui sillonnent tout le pays. Le nombre d'aéronefs aujourd'hui en service exige une planification préalable des opérations SAR en prévision d'incidents aéronautiques. (En cas d'incident touchant beaucoup de gens ou de catastrophe majeure, préparez-vous en vous familiarisant avec votre plan local d'urgence.)

Parmi les incidents touchant fréquemment les avions plus petits, notons :

- Les problèmes structuraux ou mécaniques qui obligent un bâtiment SAR à demeurer en attente durant l'amerrissage;
- Le brouillard ou la faible visibilité qui peut forcer ces avions à se poser dans des zones dangereuses et obliger un bâtiment SAR à les guider ou à les remorquer jusque dans un secteur sans danger.

11.17.2 Amerrissage forcé d'un avion à proximité - lignes directrices générales

Nota : Mettez à exécution votre plan local d'urgence SAR lorsqu'un avion transportant un grand nombre de personnes se prépare à un amerrissage forcé.

- Prenez à votre bord du matériel supplémentaire SAR (radeaux de sauvetage, trousses de premiers soins, couvertures, etc.). Prenez également des membres d'équipage supplémentaires s'ils sont nécessaires et immédiatement disponibles;
- Préparez-vous à fournir de l'information au pilote, notamment la direction et la vitesse du vent, I'état de la mer, I'amplitude et la direction de la houle primaire et secondaire, la visibilité et toute autre donnée météorologique pertinente;

- Éloignez de la zone d'amerrissage forcé tous les bâtiments qui ne participent pas aux efforts de sauvetage. Donnez aux bâtiments qui y participent l’instruction de rester loin de la zone d'amerrissage forcé, jusqu'à ce que l'avion ait stoppé ses moteurs et qu'ils aient reçu l’ordre de s'en approcher. Dans l'obscurité, dites-leur de ne braquer aucun projecteur sur l'avion jusqu'à ce qu'il ait cessé de se déplacer à la surface de l’eau. Enfin, demandez-leur de surveiller tout déversement éventuel de carburéacteur et d'éviter toute mesure ou tout geste qui pourrait produire une flamme nue ou une étincelle;
- Si on vous le demande, transmettez des signaux pour permettre à l'avion d'effectuer un relèvement;
- Préparez des lignes d'attrape, des bouées et des radeaux de sauvetage, des annexes et des dispositifs qui permettront de monter à bord de votre bâtiment. Préparez aussi du matériel de premiers soins et des couvertures. Si vous avez à votre disposition un nageur-sauveteur, demandez-lui de se préparer à sauter par-dessus bord;
- Le pilote de l'avion choisira lui-même un cap pour son amerrissage forcé. S'il vous le fait connaître, réglez votre route parallèlement à la sienne. Si sa route vous est inconnue, réglez la vôtre parallèlement à la houle primaire et, dans la mesure du possible, dans le vent;
- Dans l'obscurité, allumez tous les feux de pont et le feu SAR bleu, et dirigez un projecteur à la verticale. Ne dirigez aucun projecteur vers l'avion jusqu'à ce qu'il se soit immobilisé à la surface de l'eau pour éviter d'aveugler le pilote;
- En cas d'amerrissage forcé mais planifié, les survivants devraient porter leur gilet de sauvetage. Faites attention aux survivants qui pourraient se trouver dans l'eau et sur l'avion;
- Si l'avion s'écrasait ou se disloquait sous l'impact, le carburéacteur pourrait se déverser. Interdisez en pareil cas de fumer, d'utiliser des appareils électriques ou des moteurs hors-bord près du carburant;
- Déployez immédiatement une bouée repère (DMB) à l'endroit de l'amerrissage forcé pour faciliter les efforts de recherche si des personnes sont portées disparues. Relevez précisément l'emplacement de l'amerrissage forcé. L'avion ne restera peut-être pas longtemps à flot;
- Entreprenez immédiatement les efforts de sauvetage. Utilisez des radeaux de sauvetage supplémentaires si vous avez affaire à un grand nombre de gens; autrement, le sauvetage prendra trop de temps.

11.17.3 Amerrissage forcé d'un hélicoptère

En général, un hélicoptère réussissant un amerrissage forcé aura assez de puissance ou d'élan pour continuer à faire tourner ses rotors. Restez à distance des rotors jusqu’à ce qu’ils aient cessé de tourner.

Les hélicoptères ont un centre de gravité élevé, ce qui les rend assez instables lorsqu'ils se posent à la surface de l'eau. On peut s'attendre à ce qu'ils se retournent à tout moment, sauf quand la mer est au plus calme. La plupart des hélicoptères qui opèrent dans les eaux hauturières du Canada sont équipés de coussins gonflables de secours (ce qui n'est pas le cas des Sikorsky S-61N ni des Labrador du MDN, lesquels sont munis de flotteurs). Les coussins

gonflables de secours sont généralement fixés aux patins ou à la face inférieure des hélicoptères. En temps normal, ils sont dégonflés et protégés par une housse. Ils peuvent se gonfler à l'aide d'une commande installée près du pilote, à l'intérieur de la cabine de pilotage; cette commande permet d'insuffler de l'azote ou de l'hélium dans les coussins. Les coussins gonflables de secours visent à donner suffisamment de temps aux occupants pour quitter l'hélicoptère.

Conformément aux procédures à suivre en cas d'amerrissage forcé, les occupants d'un hélicoptère doivent demeurer à leur place, leur ceinture de sécurité bouclée, si l'appareil se retourne. Les survivants ne doivent commencer à sortir de l'hélicoptère qu'une fois l'appareil immobilisé en position inversée.

11.17.4 Écrasement d'aéronefs - Lignes directrices générales

- Si un grand nombre de personnes est concerné, mettez en œuvre votre plan local d'urgence.
- Prenez du matériel SAR supplémentaire (radeaux de sauvetage, trousses de premiers soins, couvertures, etc.). Prenez des membres d'équipage supplémentaires, s'ils sont nécessaires et immédiatement disponibles;
- En route, préparez le matériel SAR. Si vous disposez d'un nageur-sauveteur, demandez-lui de se préparer à sauter à la mer;
- Un bâtiment SAR arrivant sur les lieux d'un écrasement devrait déployer une bouée repère (DMB), relever exactement la position et aviser le RCC/MRSC;
- Dans la zone, interdisez à quiconque de fumer, de faire un feu nu ou d'utiliser un appareil qui provoquerait une étincelle au cas où du carburéacteur se serait déversé;
- Si l'aéronef est à flot, entreprenez sans attendre l'évacuation des survivants. Au cas où l'appareil coulerait, attachez-y un flotteur à l'aide d'un cordage. Si l'aéronef a coulé, entreprenez immédiatement les efforts de recherche;
- Déployez des radeaux ou des bouées de sauvetage pour aider temporairement les survivants;
- Interrogez les survivants au sujet du nombre de personnes à bord et de l'endroit où d'autres survivants pourraient se trouver. Demandez des plongeurs s'il y a des gens piégés à l'intérieur de l'aéronef.

11.18 OPÉRATIONS DE SAUVETAGE APPUYÉES PAR DES AÉRONEFS DU MDN

11.18.1 Largage de matériel

11.18.1.1 Trousse de survie largable (SKAD)

AVERTISSEMENT
Si vous manœuvrez à proximité d'une SKAD déployée, faites attention au cordage en polyéthylène.

Les aéronefs SAR à voilure fixe transportent des trousses de survie comprenant deux radeaux de sauvetage pouvant accueillir dix personnes et deux conteneurs de survie. Ces trousses, qu'on appelle trousses SKAD, peuvent être larguées à des personnes à la mer ou devant abandonner leur bâtiment, mais qui n'ont pas de radeau de sauvetage. Voici la procédure à suivre pour le largage :

- L'avion effectuera plusieurs survols à une altitude d'environ 300 à 500 pieds (100 à 150 m) pour vérifier la dérive du vent. Il pourra larguer plusieurs cylindres fumigènes pour vérifier la vitesse et la direction du vent et pour baliser la cible;
- Selon la vitesse de dérive de la cible, l'équipage de l'avion essaiera de larguer la trousse reliée à un cordage, soit au vent soit sous le vent. Toutes les composantes de la SKAD seront reliées par 85 m (280 pieds) de cordage en polyéthylène. Il s'agit de faire en sorte que la cible entre en contact avec ce cordage pour permettre aux gens de récupérer les composantes de la trousse. NE COUPEZ PAS LE CORDAGE;
- Les radeaux qui ne sont pas reliés à des parachutes se gonfleront dans l'air après leur largage.

11.18.1.2 Pompe largable

Une trousse flottable renfermant une pompe de secours peut être passée par un aéronef SAR à voilure fixe ou à voilure tournante à un bâtiment devant être asséché de toute urgence. La pompe peut être larguée par parachute, descendue à l'aide d'un treuil ou lancée à un bâtiment SAR en vue de son transbordement à bord du bâtiment en détresse.

11.18.1.3 Largage par parachute

AVERTISSEMENT
Lorsque vous récupérez une pompe largable, faites attention au cordage de repêchage et au parachute qui flotte dans l'eau. Tenez-les loin de vos hélices.

- L'aéronef effectuera plusieurs survols à basse altitude en larguant des cylindres fumigènes pour vérifier la dérive et la direction du vent et pour baliser la cible;
- Il larguera la pompe contre le vent par rapport à la cible. La pompe sera attachée à un cordage de 180 m (600 pieds) auquel sera reliée une ancre flottante de façon à ce que le cordage dérive au fil de l'eau vers le bâtiment et à ce que la pompe puisse être halée à son bord à l'aide du cordage;

- Le contenant cylindrique de la pompe est de couleur orange, pèse 40 kg (90 lbs) et renferme une pompe à incendie et de sauvetage de 3,5 Ch. Il renferme également de l'huile pour la pompe, de l'essence, des tuyaux de prise et de refoulement d'eau et des instructions. La pompe aspire l'eau jusqu'à un maximum de 7,5 m (25 pi) et fonctionne pendant environ deux heures avec 4,5 litres (1 gal.) d'essence.

11.18.2 Opérations conjointes bâtiments SAR - hélicoptères du MDN

La présente section vise principalement à uniformiser les opérations conjointes mettant à contribution des bâtiments et des hélicoptères SAR et à rendre les opérations de hissage le plus sécuritaire possible.

Le capitaine de l'hélicoptère dirige toutes les opérations de hissage. L'exploitant du bâtiment de surface SAR suit ses instructions, à moins que cela ne présente un danger évident pour le bâtiment ou pour son équipage.

Avant d'entreprendre une opération de hissage, on peut établir la communication sur la fréquence 123,1 MHz en syntonisant les ondes VHF-AM. Si cette fréquence n'est pas disponible, on peut employer toute autre fréquence utilisable dont on conviendra mutuellement sur la fréquence 156,8 MHz (canal 16) ou 157,1 MHz (canal 22A). On devra aussi déterminer une fréquence de remplacement. Les ondes VHF-FM conviennent à cette fin.

Les embarcations de surface utilisent les noms des bâtiments SAR désignés pour la mission. On peut utiliser l'indicatif « hélicoptère de sauvetage » pour établir la communication avec un hélicoptère SAR dont on ne connaît pas l'indicatif numérique. Une fois cet indicatif déterminé, on y aura recours (p. ex., « Rescue 307 »).

La communication initiale entre l'hélicoptère et l'unité SAR devrait se dérouler comme suit :

- Le commandant de l'hélicoptère informe le bâtiment de surface des détails entourant l'opération prévue et du nombre de personnes à bord de l'appareil;
- L'exploitant du bâtiment de surface informe l'hélicoptère de la vitesse et de la direction magnétique du vent, de même que du nombre de personnes à bord. Il informe aussi l'hélicoptère lorsque son bâtiment est prêt à l'accueillir pour l'opération de hissage.

11.18.2.1 Préparatifs de l'unité SAR

Matériel de secours :

- À bord des bâtiments de surface, on tient à portée de la main et à l'écart des aires de travail une hache d'incendie et des extincteurs correctement arrimés.

Personnel :

- Habituellement, pendant les opérations de hissage, seules deux personnes se trouvent sur le pont pour aider les techniciens SAR à monter à bord en toute sécurité. Le personnel non essentiel quitte le pont;
- Les membres du personnel de pont portent une combinaison de flottaison et un casque de protection – la jugulaire attachée –, de même que des lunettes de sécurité et des gants. Au besoin, il doivent porter un harnais de sécurité.

Matériel de pont :

- Tous les cordages et l'équipement lâches ou desserrés doivent être fixés avant le début d'une opération de hissage;
- Les antennes devraient être attachées pour fournir plus d'espace libre à l'hélicoptère;
- Aucun projecteur ni aucune autre source de lumière vive ne doit être dirigée vers l'hélicoptère. Aucune fusée éclairante ne doit être lancée sans l'accord préalable du commandant de l'hélicoptère;
- Le radar de tout bâtiment doit être réglé pour ne pas émettre durant une opération de hissage, et ce pour empêcher le câble de hissage de s'emmêler autour du scanneur en mouvement.

Mesures de sécurité :

- Laissez le crochet, le cordage ou le câble tombant de l'hélicoptère toucher l'eau ou le bâtiment de surface avant de le manipuler. Vous éviterez ainsi les chocs que pourrait provoquer l'électricité statique. Si du carburant s'était déversé sur le pont d'un bâtiment de surface, il faudrait en informer le pilote de l'hélicoptère de façon à ce que l'appareil puisse mettre à la masse en toute sécurité son câble de levage;
- Les équipages des bâtiments transportant de l'essence sur leur port doivent particulièrement connaître cette précaution;
- Prenez garde aux cordages qui tombent des hélicoptères et s'emmêlent à bord des bâtiments de surface. N'attachez rien à un bâtiment qui soit aussi relié à un hélicoptère. Ne transportez pas d'équipement attaché à l'intérieur d'un bâtiment;
- Le sillage d'un rotor peut projeter le personnel navigant par-dessus bord. Sachez qu'il remplira l'air d'une pluie d'embruns et réduira la visibilité. Le niveau de bruit qui l'accompagnera rendra les communications verbales difficiles ou impossibles. Le patron d'embarcation ou le commandant devra arrêter définitivement les signaux visuels et les commandements au personnel de pont avant que l'hélicoptère ne soit au-dessus du bâtiment;
- On gardera à l'intérieur les blessés et les malades qui devront être hissés à bord de l'hélicoptère, et non sur le pont du bâtiment, jusqu'à ce que le technicien SAR soit à bord du bateau pour superviser leur installation sur la civière de l'hélicoptère, laquelle est spécialement adaptée au hissage. Tous les vêtements et les cordages doivent être bien attachés pour éviter qu'ils ne s'emmêlent autour du système de hissage de l'hélicoptère.

11.18.2.2 Contrôle des opérations sur le pont

Une fois sur le pont du bâtiment de surface, le technicien militaire SAR dirige l'opération de hissage, et les membres d'équipage du bâtiment de surface suivent ses instructions. Tous les signaux visuels au commandant de l'hélicoptère sont lancés par le technicien SAR.

11.18.2.3 Mise en position du bâtiment et conduite d'une opération normale de hissage

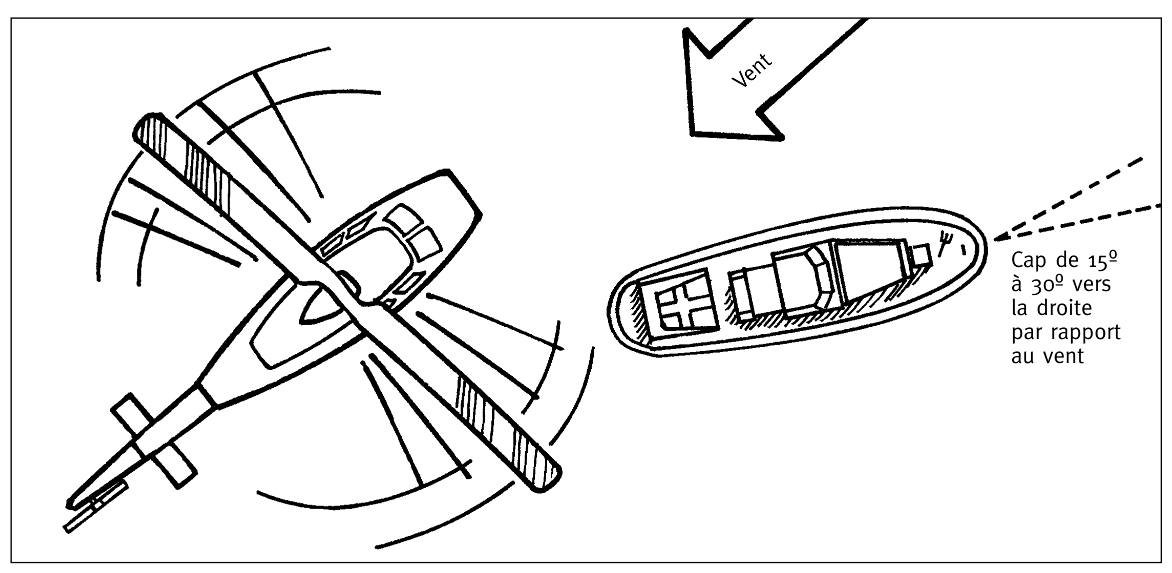


Figure 11.44 : Position du navire pour l'évacuation par hélicoptère.

Habituellement, le bâtiment adopte un cap de 15 à 30° à droite du vent de surface, ce qui maintient le vent sur son avant bâbord. Cela donne au commandant de l'hélicoptère un point de référence visuelle par rapport au bâtiment et place le treuil de sauvetage qui, comme le pilote, se trouve dans la partie avant tribord de l'appareil, au-dessus de l'arrière du bâtiment. La vitesse de ce dernier devrait être de cinq à huit nœuds. En général, le technicien militaire SAR est déposé directement sur l'arrière du bâtiment pour préparer la personne ou l'objet à hisser avec l'aide du personnel de pont du bâtiment de surface. Si les conditions météorologiques ou l'état de la mer empêche l'hélicoptère de déposer directement le technicien SAR, on descend un cordage jusqu'au bâtiment de surface à partir de l'hélicoptère. Une fois ce cordage mis à la masse électriquement et retenu par l'équipage du bâtiment de surface, I'hélicoptère prend position à l'écart du bâtiment, tout en restant attaché au cordage. Le technicien SAR est ensuite descendu à l'aide du treuil et simultanément tiré à la main jusqu'au bâtiment de surface au moyen du cordage retenu par l'équipage du bâtiment. Ce cordage ne devra jamais être fixé au bâtiment.

11.18.2.4 Panne de moteur de l'hélicoptère

En cas de panne de moteur, l'hélicoptère se détache pour gagner la zone de sécurité la plus proche. Si une personne se trouve reliée au treuil, le commandant de l'hélicoptère rompt le câble de treuil, largue la personne à la mer et décide en même temps s'il doit amerrir. Si l'appareil amerrit, la première priorité de l'équipage du bâtiment de surface consiste à manœuvrer pour éviter les dommages ou les blessures que pourraient causer les rotors de l'hélicoptère, tout en recueillant la personne précédemment reliée au treuil et en aidant au besoin le reste de l'équipage de l'hélicoptère. Les plus grosses unités SAR doivent immédiatement lancer un bateau de travail pour repêcher l'équipage de l'hélicoptère et faciliter les opérations de sauvetage.

11.18.2.5 Entrée d'urgence dans un hélicoptère

En général et si nécessaire, I'équipage d'un hélicoptère tombé à la mer abandonne lui-même l'appareil et prend place dans un radeau pneumatique de bord pouvant transporter 10 personnes. Si l'équipage de votre bâtiment de surface doit secourir le personnel d'un hélicoptère, vous devriez rester loin de l'appareil tant que ses rotors tournent. Lorsque vous serez à couple le long de l'hélicoptère, lisez les renseignements figurant sur le dessin sommaire apposé sur l'appareil (Labrador ou Voyageur) pour déterminer la meilleure voie d'entrée. De préférence, on entre par la partie supérieure de la porte d'entrée principale. L'utilisation de cette porte devrait conserver à l'hélicoptère toute son étanchéité, qu'il pourrait perdre si on ouvrait d'autres entrées de secours. On peut cependant, si nécessaire, ouvrir la porte de sortie de secours ou les panneaux de fenêtre de secours au moyen de bandes de traction externes. On peut aussi ouvrir les fenêtres du pilote ou du copilote, à l'intérieur du poste de pilotage, en pressant d'abord le bouton de la poignée extérieure de la fenêtre latérale pour actionner la poignée à ressort de déverrouillage d'urgence. La fenêtre latérale s'ouvre lorsqu'on tourne cette poignée.

11.19 Repêchage de victimes submergées

Le repêchage de victimes submergées est une tâche difficile et dangereuse pour les sauveteurs non formés à cette fin. Ces derniers ne devraient jamais aller à l'eau pour en sortir de telles victimes. Cela s'applique aussi aux plongeurs certifiés. Les statistiques démontrent que les sauveteurs qui tentent de tels repêchages se blessent ou meurent au cours de l'opération. Les chances de survie des victimes submergées sont très minces. Il ne faut pas risquer la vie d'un membre d'équipage pour une personne qui est probablement déjà morte. Dans ces situations, l'opération de sauvetage devra se limiter à ce que vous pouvez accomplir à partir du pont de votre unité.

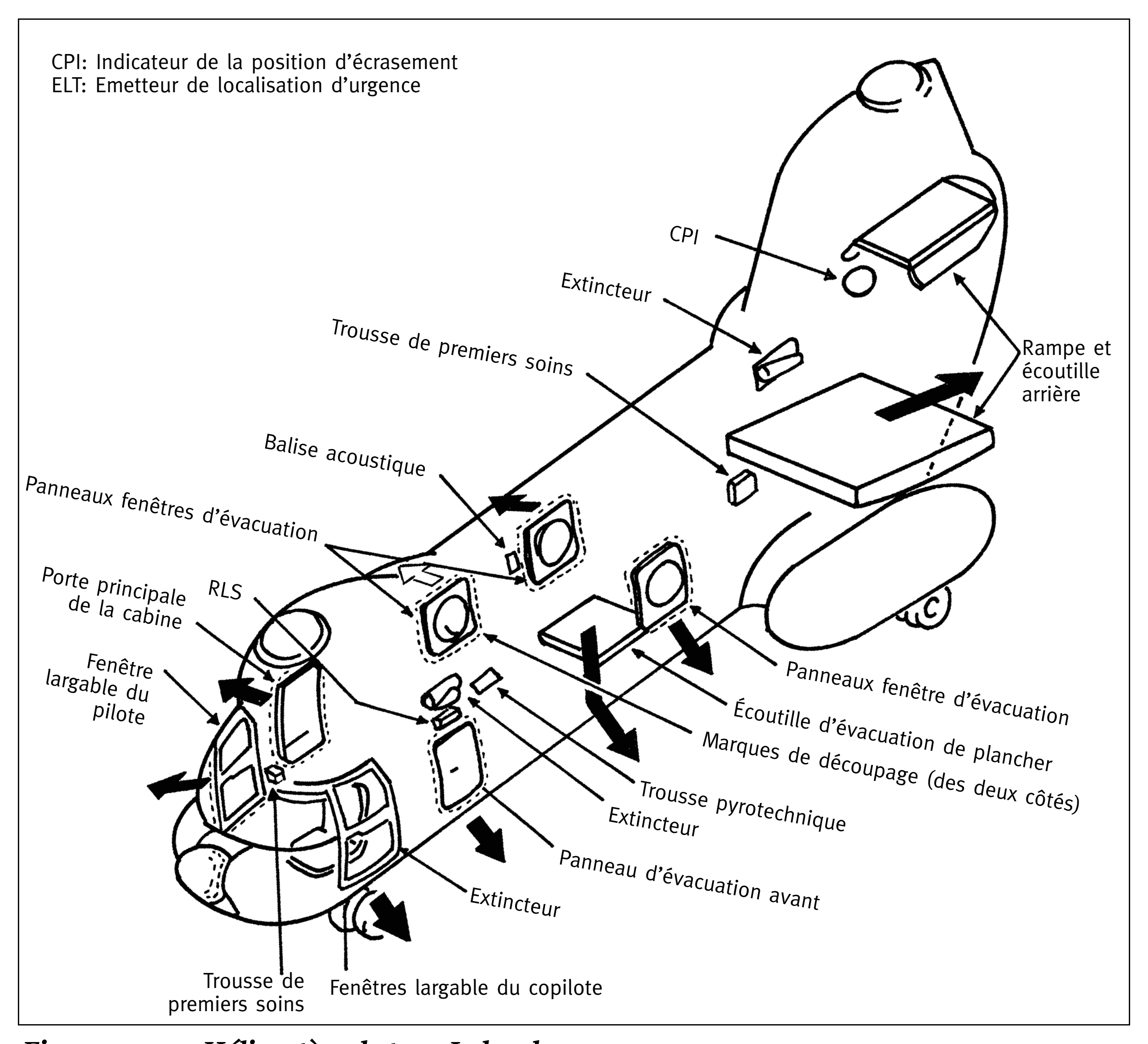


Figure 11.45 : Hélicoptère de type Labrador

11.19.1 Organismes pouvant repêcher des victimes submergées

Lorsqu'il faut repêcher des victimes submergées, les employés de la GCC ou les membres de la GCAC doivent communiquer avec le RCC/MRSC et demander que des plongeurs professionnels soient envoyés sur les lieux. Les organismes gouvernementaux suivants peuvent dépêcher des plongeurs :

- Police municipale ou provinciale;
- GRC;
- Services d'incendie;
- Ministère de la Défense nationale;
- Quelques organismes de plongée professionnelle ou escouades SAR spécialisées.

Repêchage de cadavres

Malgré tous les efforts déployés pour prévenir les pertes de vie en milieu maritime, des gens meurent sur l'eau chaque année. Les corps de ces victimes ne sont malheureusement pas toujours repêchés au moment de la recherche initiale. Lorsque les conditions le permettent, les victimes de noyade peuvent refaire surface après une période de submersion plus ou moins prolongée. Les unités SAR pourraient avoir à repêcher ces cadavres. Dans ces situations, il est essentiel de suivre les procédures afin de minimiser les risques de contamination et de faciliter les processus légaux.

11.19.2 Lignes directrices générales

Tenez compte des lignes directrices suivantes pour le repêchage d'un cadavre :

- Si possible, embarquez un policier à bord. Veillez à ce que des policiers et du personnel de la morgue vous attendent au point de réception choisi;
- Portez des vêtements et de l'équipement de protection (lunettes, masque et gants de caoutchouc) avant de vous approcher du cadavre;
- Manipulez le cadavre à l'aide de perches de métal ou de plastique. N'utilisez pas de crochets. L'équipement de bois ne doit pas entrer en contact avec le cadavre car, par la suite, il est difficile à désinfecter;
- Évitez de manipuler directement un cadavre;
- Maintenez le cadavre à distance de votre unité. Évitez les contacts entre le cadavre et votre embarcation;
- Soyez prudent lorsque vous manipulez le cadavre. Il faut tenter d'en préserver l'intégrité pour faciliter le processus d'enquête. En cas de doute, tentez de communiquer avec le bureau du médecin légiste le plus près;
- Il ne faut surtout pas oublier qu'il s'agit d'un moment éprouvant pour la famille de la victime. Il faut donc traiter le cadavre avec respect et dignité;
- Les communications doivent être précises et il faut utiliser la terminologie exacte pour rapporter un cadavre;
- S'il y a des pièces d'identification dans les poches du cadavre, tentez de les récupérer avant d'effectuer le remorquage. Tout ce qui est retiré du cadavre doit être rangé dans un sac scellé. Remettez ce sac aux autorités concernées au moment du transfert du cadavre;
- Évitez de remorquer le cadavre contre le courant, et avancez à vitesse réduite. Le cadavre pourrait être fragile, et des morceaux pourraient s'en détacher si vous remorquez à une vitesse trop élevée;

- Rendu à destination, laissez le cadavre à l'eau jusqu'à ce que les autorités concernées arrivent. Évitez les contacts entre le cadavre et les quais;
- Après l'opération, nettoyez à l'aide de savon toutes les surfaces et l'équipement qui sont entrés en contact avec le cadavre, et désinfectez le tout avec une solution d'eau et d'eau de Javel (1/4 de tasse d'eau de Javel par gallon d'eau). Remplacez les gants de caoutchouc;
- À moins d'avoir tout l'équipement requis (sac à cadavre et matériel de protection complet), vous devez vous limiter à remorquer le cadavre à l'écart de votre unité. N'embarquez jamais un cadavre à bord si vous ne disposez pas de l'équipement requis.

11.20 ACHÈVEMENT DES OPÉRATIONS

Une fois la mission terminée :

- Inspectez l'équipement utilisé durant la mission;
- Préparez l'unité pour une prochaine mission (rangez et réapprovisionnez l'embarcation);
- Faites le plein en carburant;
- Suivez les procédures locales concernant les formulaires de mission SAR;
- Effectuez un compte rendu afin de cerner les points forts et les points faibles de votre intervention;
- Assurez-vous que votre équipage est prêt pour une autre mission (si nécessaire, prenez du repos ou un repas).

Nota : Le chapitre 2 (facteurs humains) renferme des renseignements supplémentaires concernant les comptes rendus.

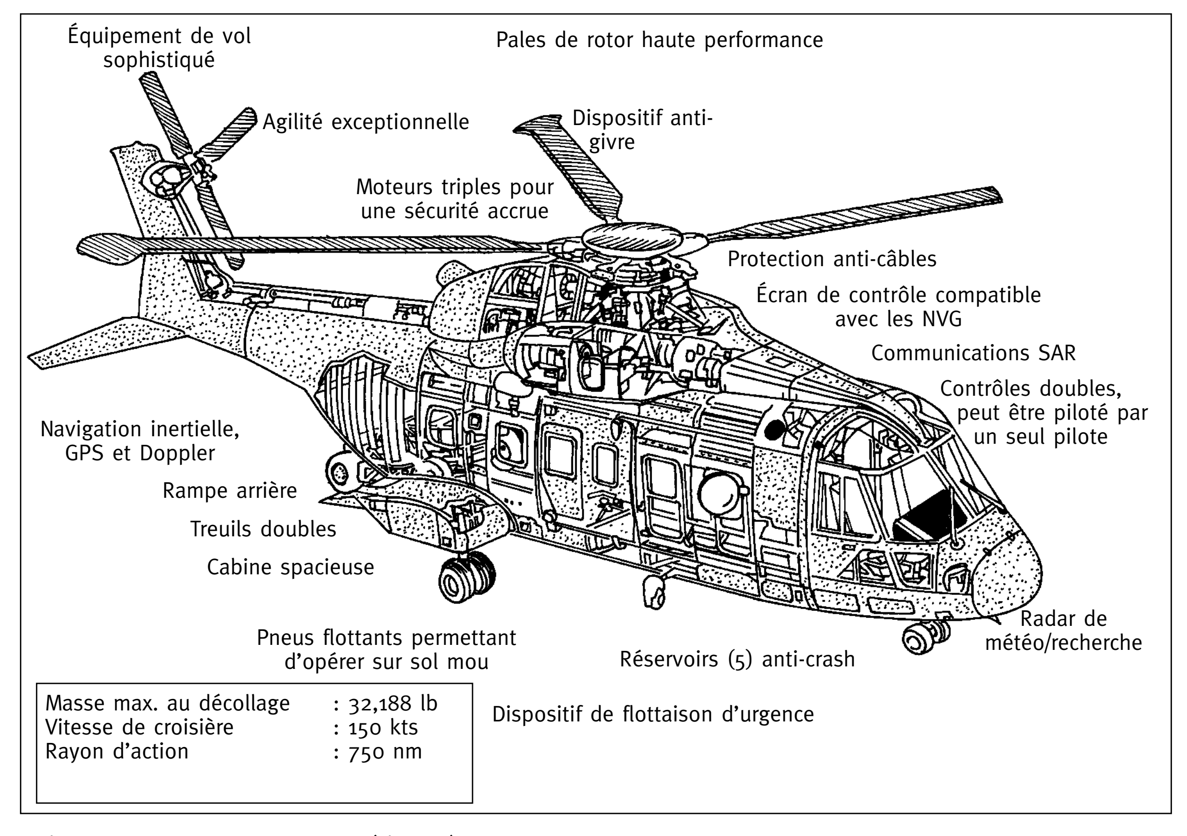


Figure 11.46 : Le nouvel hélicoptère SAR de type Cormorant

CHAPITRE 12 – ORGANISATION DU TRANSPORT DE BLESSÉS EN MILIEU MARITIME

12 Organisation du transport de blessés en milieu maritime

AVERTISSEMENT

La présente section ne se veut pas un substitut à une formation de secourisme. Il s'agit plutôt d'un guide qui vous permettra d'adapter les connaissances obtenues dans le cadre d'une formation de secourisme aux réalités du transport de blessés en milieu maritime. La plupart des normes et recommandations de premiers soins présentées dans ce chapitre proviennent des manuels Premier sur les lieux de l'Ambulance St-Jean ainsi que des Normes de formation SAR (TP-9224) de la Garde côtière canadienne.

12.1 Urgences médicales

Les formations de base en RCR et en secourisme démontrent comment donner les premiers soins en attendant l'arrivée de l'ambulance. En milieu maritime, l'ambulance n'arrivera jamais jusqu'à vous. Les embarcations qui doivent intervenir dans le cadre d'un incident SAR avec blessés devront transporter ceux-ci vers une ambulance tout en prodiguant les premiers soins qui permettront de maintenir ces personnes en vie durant le transport.

12.1.1 Collecte d'information

Lorsqu'on vous demande de vous rendre sur les lieux d'un incident de nature médicale, essayez d'obtenir le plus d'information possible, notamment :

- Description du ou des blessés (âge, sexe, etc.);
- Nature du problème (douleurs thoraciques, difficulté respiratoire, douleur causée par une blessure quelconque, etc.);
- Nature des soins donnés aux victimes avant votre arrivée (p. ex., RCR).

Ces données vous permettront de déterminer les éléments suivants :

- Pièces d'équipement à apporter et à préparer (attelle, oxygène, etc.);
- Urgence de la situation;
- Niveau d'expertise médicale nécessaire (p. ex., besoin d'un TMU à bord);
- Possibilité d'intervenir seul ou nécessité de recourir à des ressources supplémentaires.

12.1.2 Réaction à l'incident

Bien que la rapidité d'intervention soit cruciale devant un incident de nature médicale, il faut quand même s'assurer que l'embarcation a tout l'équipement et le personnel nécessaires à son bord avant le départ. Une trousse d'oxygène est peu utile si on l'oublie sur le quai.

Le parcours qui mène à l'incident doit aussi être planifié avec soin. Le chemin le plus court n'est pas toujours le plus sécuritaire. Les blessés ne verront certainement pas leurs chances de survie augmentées si l'embarcation qui est supposée venir à leur secours s'est échouée sur une batture ou dans un passage étroit. L'état de la mer sera aussi un facteur à considérer lorsqu'il faudra choisir une vitesse de transport. L'unité peut être en mesure de naviguer à

haute vitesse dans les vagues, mais l'équipage pourrait subir des blessures ou une fatigue inutile si une vitesse de transport trop élevée était maintenue à tout prix. Un équipier blessé n'est habituellement pas un bon secouriste!

12.1.3 Communications avec l'embarcation en difficulté

Il est important d'établir et de maintenir les communications avec l'embarcation en difficulté. Les occupants peuvent vous informer de leur position actuelle, des changements dans l'état des blessés et vous donner d'autres données précieuses (telles que les conditions météorologiques à leur position).

12.1.4 Arrivée sur les lieux

À votre arrivée sur les lieux, évaluez la situation et assurez-vous que l'endroit est sécuritaire. En présence de danger, demandez l'aide des ressources appropriées. N'entrez jamais dans un endroit dangereux tant et aussi longtemps que les risques persistent. Les espaces restreints peuvent être particulièrement hasardeux puisque les vapeurs ou gaz toxiques peuvent s'y accumuler.

Effectuez un examen primaire sur le ou les blessés afin de repérer les blessures ou états qui peuvent menacer directement la vie. Les priorités sont :

- Les voies respiratoires (ouvertes) et la respiration;
- La circulation (la présence d'un pouls) et le maintien de celle-ci (prévention de l'état de choc);
- L'état de conscience;
- La protection de la colonne cervicale;
- Le contrôle des hémorragies importantes;
- L'immobilisation des fractures graves.

Traitez et prévenez l'état de choc. Vous devez faire votre possible pour éviter que votre patient tombe en état de choc. Pour ce faire, prévenez les pertes de chaleur. Si l'état du blessé le permet, élevez-lui les jambes, rassurez-le et administrez-lui de l'oxygène (si vous êtes formé pour le faire).

12.1.5 Prise de décision

Une fois que vous aurez effectué l'examen primaire et traité les blessures qui menacent directement la vie du blessé, vous devez décider si la victime requiert un transport rapide ou non. Les blessés ayant des blessures majeures ou des maladies importantes doivent parvenir à un centre hospitalier adéquatement équipé dans un délai d'une heure. Le terme « heure d'or » (golden hour) est utilisé pour désigner ce délai d'une heure. Notez que l'heure d'or se calcule à partir du moment où la blessure survient et non à partir du moment où vous arrivez sur les lieux. Plusieurs études démontrent que les meilleures chances de survie s'observent chez les blessés qui parviennent à l'hôpital pendant l'heure d'or. Les sauveteurs devront probablement communiquer avec le RCC/MRSC afin de déterminer le meilleur moyen d'évacuation (aéronef ou embarcation plus stables).

12.1.6 Stabilisation du patient

Avant de transférer le blessé dans votre unité, vous devez contrer les phénomènes qui peuvent menacer directement la vie, par exemple :

- Obstructions des voies respiratoires;
- Arrêts cardiaques ou respiratoires;
- Blessures à la tête ou à la colonne vertébrale;
- Hémorragies importantes;
- Blessures thoraciques majeures (plaies pénétrantes, fractures de côtes, etc.);
- Éviscérations;
- Brûlures majeures;
- État de choc sévère.

Pour les fins du transbordement, tout blessé qui n'est pas pleinement conscient ou qui n'est pas en mesure de se déplacer par lui-même devrait être immobilisé sur une planche dorsale ou sur une civière (si disponible). Placez le blessé de sorte que les voies respiratoires demeurent ouvertes (pensez au drainage des liquides). Les blessés ayant subi des fractures, des blessures à la tête ou à la colonne vertébrale doivent être immobilisés convenablement sur une planche dorsale, une planche Kendrick (KED) ou une civière de Miller. Ceci est particulièrement important lorsque l'état de la mer n'est pas favorable.

12.1.7 Transfert du blessé dans l'unité SAR

Il faudra procéder avec beaucoup de précautions au moment du transbordement afin de protéger le blessé. Si possible, assurez-vous que le blessé porte un vêtement de flottaison et que les civières ou planches dorsales sont aussi pourvues d'un dispositif de flottaison et d'une ligne de sécurité.

Une fois à bord de votre embarcation, placez le blessé à un endroit stable. La configuration de votre embarcation déterminera en partie quel est le meilleur endroit pour placer le blessé.

Si possible, effectuez un examen secondaire une fois en route. Le transport du blessé NE **DEVRAIT PAS** être retardé par l'examen primaire sauf si la victime a été classée comme étant instable ou potentiellement instable. Les blessés stables sont des blessés qui ne risquent pas de mourir au cours des prochaines heures. Les blessés potentiellement instables risquent de voir leur état s'aggraver s'ils ne sont pas traités convenablement ou si leurs blessures ne sont pas toutes stabilisées.

12.1.8 Transport

Lorsque la victime est bien placée, vous pouvez commencer le transport vers le point d'évacuation. Le temps de transport devrait être utilisé pour terminer l'examen secondaire et pour traiter toutes les blessures qui n'ont pas été décelées plus tôt. Tentez de réévaluer périodiquement les signes vitaux (niveau de conscience, respiration et pouls). Notez que la réévaluation des signes vitaux pourrait s'avérer difficile à cause du bruit, des vibrations et des mouvements de l'embarcation (surtout si vous voyagez à haute vitesse). Confirmez auprès du RCC/MRSC qu'une ambulance vous attend bien au point d'évacuation prévu. Comme vous l'avez fait pour arriver sur les lieux, choisissez la route la plus sécuritaire et la

plus rapide. Tentez de noter toutes vos observations concernant l'état du blessé sur le formulaire approprié afin d'informer les TMU et les médecins de ce qui s'est passé et des soins apportés.

Dans les situations moins urgentes, le temps de transport peut servir à parfaire les traitements d'urgence et à remplir le formulaire des soins donnés au patient.

La vitesse de transport doit être rapide mais sécuritaire. La vitesse maximale de transport hors des lieux sera influencée par plusieurs facteurs dont l'état de la mer et celui du blessé. Par exemple, il pourrait s'avérer impossible d'effectuer la RCR correctement si vous vous déplacez à 35 nœuds dans 2 mètres de vagues. La vitesse de transport doit donc être un compromis entre la nécessité de se déplacer rapidement et l'obligation de maintenir la personne en vie durant le transport. Votre vitesse de transport ne devrait jamais rendre impossible l'administration des premiers soins essentiels au maintien de la vie.

12.1.9 Point d'évacuation par ambulance

Si vous n'y avez pas pensé plus tôt, profitez du temps de transport pour choisir un point d'évacuation. Optez pour un endroit facile d'accès pour les ambulances et votre unité. Les ambulanciers utilisent des positions terrestres (noms de rue et numéro de porte). Vous devrez donc vous assurer de connaître les données du point d'évacuation choisi si vous voulez que l'ambulance arrive rapidement. Afin d'éviter toute confusion, établissez, avec l'aide des services ambulanciers, une liste de points d'évacuation précis afin de vous y reporter au besoin.

12.1.10 Transfert du blessé aux ambulanciers

Un rapport détaillé sur l'état du blessé et sur les premiers soins administrés devrait être donné aux ambulanciers. Un rapport écrit est toujours préférable mais, au besoin, le rapport peut être donné verbalement. Les effets personnels de la personne blessée (lunettes, sac à main, etc.) doivent accompagner celle-ci. Vous devriez maintenir une liste des effets personnels que vous avez confiés aux ambulanciers avant de les remettre à ces derniers. Vous devriez aussi noter quels sont les équipements (planche dorsale, trousse d'oxygène, etc.) qui partent avec le blessé et prévoir des arrangements avec les ambulanciers pour que ces équipements vous soient retournés.

Fisheries and Oceans Canada — Pêches et Océans Canada

GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE
DOSSIER DES SOINS ACCORDÉS AU PATIENT

PROTEGÉ après completé

Nom de famille du patient	Prénom(s)		Date
			Numéro d'incident SAR
Addresse			Heure/Date de l'accident ou du début de la maladie
Téléphone		Poids	Patient vu d'abord à: heure/endroit
Âge	Date de naissance (jj/mm/aa)	Sexe m / f	Reçu de:
Personne contact			Transféré à:

EXAMEN PRIMAIRE

Affection ou blessure principale

Antécédents de l'affection ou de la blessure principale

Constations à la suite de l'examen

RENSEIGNEMENTS MÉDICAUX PERTINENTS	EXAMEN SECONDAIRE
Symptômes	Niveau de conscience E V D A
	Tête et cou
Allergies	Thorax
	Cardio-vasculaire
Médicaments	Abdomen
	Bassin
Antécédents médicaux pertinents	Dos
	Extrémités
Dernier repas	Neurological
	Pertes sanguines
Événements antérieurs	Douleur Début Provocation Qualité Irradiation Intensité Durée

SIGNES VITAUX

Heure	N.C.	Pouls	Respiration	T.A.	Temp	Pupilles	Peau	Autre

TRAITEMENT ET SUIVI

INTERVENTIONS / MÉDICAMENTS

Intervention/médicament	Heure début / fin	Résultats
	/	
	/	
	/	
	/	

Type de masque O_2	Début/fin	Débit	Type canule	Dimensions
	/ /	L/min	Oro / Naso	#

PRESCRIPTIONS DU MÉDECIN

Nom du médecin — Établissement:

Heure — Prescriptions

Plan de traitement et renseignements supplémentaires

Matériel d'immobilisation / de dégagement utilisé	Brancard-corbeille	Planche dorsale	Matelas-coquille	Planche Kendrick	Atelle à traction	Collet cervical	Autre
Autres articles utilisés	Dispositif de flottaison	Res Q Air	Sacs chauds/froids	Survêtement hypotenseur	Atelles	Pansement pour brûlures	Autre

Disposition des effets personnels

Spécialiste en sauvetage *(lettres moulées)*	Signature du SS Date	Navire ou unité	Signature du commandant Date

Copies: 1. Avec le patient 2. Dossiers du navire 3. RCC/CSSM 4. Coordonnateur SS

Figure 12.1 : Dossier des soins accordés au patient

12.2 REPÊCHAGE DE PERSONNES À L'EAU

Le repêchage d'une personne nécessite beaucoup d'habileté et devrait être pratiqué régulièrement dans des conditions contrôlées.

Il peut s'avérer difficile, pour une embarcation de bonne dimension, de manœuvrer près d'une personne à l'eau. Un franc-bord élevé compliquera aussi le repêchage et pourrait contribuer à rendre l'opération plus risquée. Si les conditions le permettent, il est toujours préférable de repêcher les personnes à l'aide d'embarcations plus petites et plus manœuvrables.

Voici les priorités, lorsqu'il faut repêcher des personnes :

- Retrait du blessé du danger (eau froide);
- Voies respiratoires (ouvertes);
- Respiration;
- Circulation;
- Hémorragies importantes;
- Blessures à la tête ou à la colonne vertébrale (celles-ci doivent être considérées en dernier, après les priorités précédentes).

12.2.1 Quelques exemples de techniques de repêchage

12.2.1.1 Repêchage manuel à un ou plusieurs sauveteurs

Agrippez fermement la victime et placez-la sur le côté de l'embarcation, à un endroit où le franc-bord est bas. Tirez-la ensuite jusque sur le plat-bord (ou le tube, dans le cas des embarcations pneumatiques). Couchez la victime sur le plat-bord et déposez-la ensuite sur une planche dorsale que vous aurez préparée et placée sur le pont. Supportez le cou et la tête durant l'opération. Les victimes très lourdes ou celles qui ne portent que des vêtements légers pourraient être plus difficiles à soulever. Une courroie ou un cordage (de bonne dimension) passé au thorax et ramené à l'arrière de la victime, sous les aisselles, pourrait faciliter le processus.

12.2.1.2 Planche dorsale ou civière de Miller

Le blessé peut être immobilisé sur une planche dorsale ou sur une civière de Miller si ceux-ci sont disponibles. L'utilisation des ces appareils permet un bon degré d'immobilisation spinale et facilite le repêchage. La procédure d'immobilisation est toutefois longue et presque impossible à utiliser lorsqu'il y a de la vague.

12.2.1.3 Civières-paniers

Ces civières fonctionnent un peu comme une planche dorsale sans qu'il soit obligatoire d'attacher la victime. Ceci rend l'opération plus rapide et plus facile à effectuer.

12.2.1.4 Méthode de la trévire ou du filet

Cette technique est utile lorsque la victime est très lourde. Pour l'utiliser, vous devez fixer deux cordages solides à l'intérieur de l'embarcation en les espaçant d'environ 1 m (3 pieds). Passez les cordages par-dessus bord et ramenez-les sous le blessé, de sorte que le premier cordage passe au niveau du haut du thorax et que le deuxième passe à mi-cuisse. Récupérez les extrémités des cordages et tirez ensuite pour faire rouler la victime sur le bord de votre embarcation jusqu'à ce qu'elle se retrouve sur le plat-bord (Figure 12.2). Un filet peut être utilisé de la même manière. Une fois sur le plat-bord, la victime peut être déposée directement sur une planche dorsale placée sur le pont. Notez que la technique précédente peut aussi être utilisée lorsque la victime a été immobilisée sur une civière de Miller.

Une fois la victime à bord, effectuez un **examen primaire** comme à l'habitude.

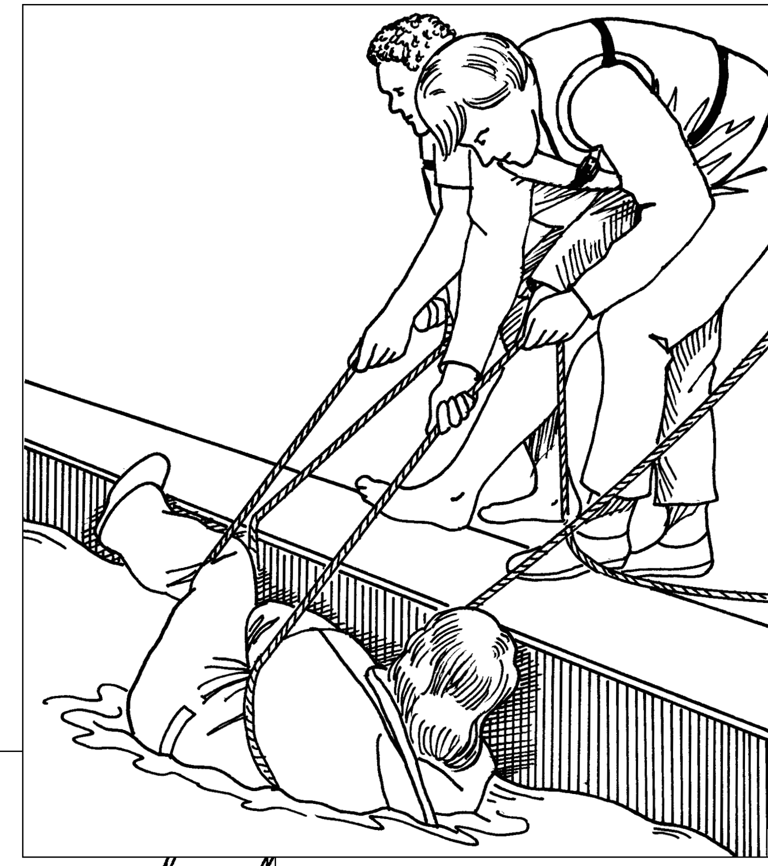




Figure 12.2 : Méthode de la trévire.

12.3 HYPOTHERMIE

L'immersion forcée constitue la principale menace à la vie après l'impact initial causé par la chute à l'eau. La température de l'eau des lacs ou des océans est toujours inférieure à la température du corps. Une personne immergée perdra donc toujours de la chaleur. Le refroidissement du corps et l'hypothermie qui s'ensuit augmentent le risque d'arrêt cardiaque ou de fibrillation ventriculaire.

La perte de chaleur est donc le principal danger qui menace la survie d'une personne à la mer.

La température de l'eau et la durée de l'exposition détermineront l'importance de l'hypothermie. Les effets d'une température corporelle sous les normales dépendent de la région géographique, de la saison, de la durée d'immersion, du niveau d'activité physique et de la protection thermique (soit sous forme de tissus adipeux ou de vêtements).

Une fois l'examen primaire terminé et les blessures majeures stabilisées, vous devez penser à l'hypothermie. Toute personne qui a été immergée accidentellement dans l'eau a subi une perte de chaleur quelconque. L'hypothermie se présente sous plusieurs phases cliniques, mais sur le terrain, seules deux phases sont importantes.

12.3.1 Hypothermie modérée (ne menace pas la vie directement)

Les signes et symptômes sont :

- Sensation de froid ou d'engourdissement;
- Tremblements, parfois violents et mais contrôlables volontairement;
- Niveau de conscience adéquat (la victime peut parler normalement et répondre correctement aux questions);
- Habiletés motrices complexes (telles que la dextérité manuelle) pouvant être affectées, mais habiletés motrices moins complexes (comme la marche) normales.

Le traitement de l'hypothermie modérée consiste à retirer la victime du froid, à lui enlever ses vêtements mouillés et à la couvrir de vêtements secs et chauds. Les liquides chauds et sucrés (mais non alcoolisés) peuvent aussi aider à réchauffer la victime.

Surveillez attentivement son état de conscience puisque toute détérioration pourrait indiquer un refroidissement de la température interne.

12.3.2 Hypothermie sévère (menace directement la vie)

L'hypothermie sévère peut survenir même lorsque l'exposition de la victime au froid est brève. Suspectez une hypothermie grave si un des signes et symptômes suivants est présent :

- Tremblements violents et incontrôlables ou absence de grelottements;
- Difficulté d'élocution, incapacité à répondre correctement aux questions, confusion ou somnolence;
- Pertes d'équilibre, difficulté à marcher, état similaire à l'ébriété;
- Tout signe de diminution du niveau de conscience;
- Inconscience;

- Absence de réaction;
- Rigidité musculaire;
- Absence de respiration ou de pouls;
- Peau cyanosée (bleue) ou d'apparence blanchâtre et froide au toucher;
- Apparence de mort de la victime.

Traitement de l'hypothermie sévère

La victime doit être manipulée avec une douceur extrême. La diminution de la température interne affecte le cœur. Si la victime est manipulée brusquement, le cœur pourrait battre de façon erratique ou, tout simplement, cesser de battre. Si la victime est inconsciente, ouvrez les voies respiratoires et vérifiez la respiration. Si la respiration est absente, commencez la respiration artificielle en utilisant un masque de poche (avec oxygène si vous avez l'équipement et la formation pour en donner). Vérifiez le pouls carotidien. L'hypothermie sévère rendra la détection du pouls très difficile. Le massage cardiaque, lorsqu'il est appliqué sur un cœur qui bat, n'est que peu utile. Dans les cas d'hypothermie sévère, le massage cardiaque pourrait provoquer de l'arythmie ou un arrêt cardiaque. Les sauveteurs devront prendre plus de temps pour évaluer le pouls avant de commencer les compressions cardiaques. Les sauveteurs devraient prendre au moins deux minutes pour déterminer si la victime a un pouls ou non avant de commencer les compressions cardiaques.

Si la victime ne peut être transportée immédiatement vers un abri chauffé, enveloppez-la dans des couvertures d'aluminium ou dans une toile quelconque afin de limiter la perte de chaleur par évaporation. Lorsque la victime sera dans un abri, retirez-lui ses vêtements mouillés, couvrez-la de couvertures chaudes et appliquez des compresses chaudes au niveau des régions de hautes pertes de chaleur (les aines, les aisselles, le thorax, la tête et le cou). Si un inhalateur à air chaud (Res-Q-Air) est disponible, un secouriste qualifié devrait s'en servir. Si la victime est pleinement consciente, des liquides chauds et sucrés (sans caféine ni alcool) devraient lui être donnés. Ne placez pas la victime sous une douche chaude ou dans un bain chaud. Ne frictionnez pas les extrémités pour les réchauffer.

La victime doit être transportée le plus rapidement possible vers un centre hospitalier.

Nota : Les manœuvres de réanimation doivent être amorcées et maintenues même si la victime semble morte. L'exposition au froid peut contribuer à préserver les tissus sur une longue période même en absence d'oxygène. Ces victimes peuvent donc éventuellement revenir à la vie. N'abandonnez jamais!

12.4 QUASI-NOYADE EN EAU FROIDE

La noyade se définit comme la mort résultant de la suffocation causée par la submersion. Voici les principales causes de noyades :

- Épuisement lorsque la victime est à l'eau;
- Perte de contrôle et immersion en eaux trop profondes;
- Perte de support (p. ex., lorsqu'une embarcation coule);
- Fait d'être prisonnier ou pris dans l'eau;

- Hypothermie;
- Présence de blessures ou de traumatismes;
- Accidents de plongée sous-marine.

On parle de quasi-noyade en eau froide lorsque la victime survit, du moins temporairement (24 heures) à la suffocation causée par l'immersion. On considère que l'eau est froide lorsque sa température est inférieure à 20 °C (68 (F).

12.4.1 Facteurs qui influencent la survie en situation de quasi-noyade en eau froide

Les personnes en hypothermie qui sont submergées pour une période d'une heure (et parfois de plus d'une heure) peuvent encore être en vie même si leurs signes vitaux sont imperceptibles depuis longtemps. Les lignes directrices suivantes s'appliquent lorsqu'il faut considérer les chances de survie d'une victime de quasi-noyade en eau froide :

- Plus l'eau est froide, meilleures sont les chances de survie. Plus le corps est froid, moins il consomme d'oxygène. L'organisme consomme 50 % moins d'oxygène chaque fois que la température interne baisse de 11 °C (51,8 (F). À une température interne de 15,5 °C (60 (F), les besoins en oxygène sont donc équivalents au quart de ce que l'organisme consomme normalement. Notez que ces besoins en oxygène servent uniquement au maintien des cellules et non à l'activité physique. Le volume pulmonaire nécessaire pour maintenir en vie une personne inconsciente est très inférieur à la capacité pulmonaire totale.
- L'eau vive refroidit plus rapidement que l'eau stagnante. Ce facteur doit, lorsque vient le temps de calculer les chances de survie, être considéré au même titre que la température de l'air, la température de l'eau et la période de l'année.
- La profondeur de submersion est aussi à prendre en compte puisque la température de l'eau diminue avec la profondeur. Dans une simple piscine hors-terre, il peut régner une différence de température de 5,6 à 8,4° C (41 à 46,4 °F) entre l'eau en surface et l'eau au fond de la piscine (lorsque la pompe et le système de filtration ne fonctionnent pas et que les strates d'eau ne sont pas mêlées les unes aux autres).
- La taille de la victime est aussi un facteur à considérer. Les victimes plus petites se refroidissent plus rapidement. Chez les enfants, il est possible d'atteindre une température interne de 27 °C (80,6 °F) après une submersion de 20 minutes dans de l'eau à 27 °C. (Les enfants ont un crâne relativement plus gros qu'un adulte, et la perte de chaleur se fait dans le cou et plus haut.) Ce phénomène explique en partie pourquoi ce sont les enfants et les bébés qui ont les meilleures chances de survie après une immersion en eau froide.
- Plus la personne est jeune, plus elle a de chances de survivre. Les enfants tolèrent apparemment mieux l'hypoxie (ou manque d'oxygène) que les adultes. Cela est probablement dû au fait que le cerveau des enfants est encore en développement et peut donc compenser les dommages causés par la privation d'oxygène. De plus, comme il a été mentionné précédemment, les enfants se refroidissent plus rapidement.
- Plus l'eau est propre, plus la victime a de chances de survivre. Les contaminants, lorsqu'ils atteignent les poumons, peuvent provoquer des infections massives après l'immersion.

- Plus le temps passé sous l'eau est court, plus la victime a de chances de survivre.
- Moins la victime se débat dans l'eau, plus elle a de chances de survivre. Moins il y a eu d'effort physique avant la submersion, plus les réserves d'oxygène contenues dans le sang et les autres tissus sont élevés.

Bien que l'âge et la taille semblent être des facteurs importants en ce qui concerne les chances de survie, notons que plusieurs adultes ont déjà été réanimés après des submersions allant jusqu'à 40 minutes. Quelques cas de submersion encore plus longue sont survenus dans les eaux chaudes du Sud et durant l'été lorsque les risques d'hypothermie sont faibles.

12.4.2 Facteurs additionnels liés à la submersion prolongée

Deux processus semblent en cause dans la protection des individus submergés :

- La physiologie de la noyade. Les humains qui sont en voie de se noyer réagissent automatiquement de manière à augmenter la quantité d'oxygène présente dans les poumons. Habituellement, les voies respiratoires sont élargies et les mouvements de bras causés par la panique permettent d'augmenter le diamètre de la cage thoracique (et donc le volume des poumons). Bien que ces personnes luttent pour rester en surface et qu'elles consomment de l'oxygène, les mouvements de bras sont accomplis d'une manière qui augmente l'absorption de l'oxygène. De plus, la plupart des gens ont le réflexe de prendre une grande inspiration lorsqu'ils sont plongés en eaux froides.
- Le **réflexe de plongée** est un autre mécanisme de protection. Ce réflexe est provoqué par l'immersion faciale et implique : 1) une redistribution du sang de l'extérieur vers l'intérieur du corps, 2) un ralentissement rapide du métabolisme, 3) une bradycardie soudaine (diminution du rythme cardiaque) et, dans certains cas, 4) une contraction de la rate (ce qui augmente la quantité de globules rouges dans le sang). Tous ces effets permettent d'augmenter la quantité d'oxygène disponible tout en réduisant au maximum la consommation d'oxygène par l'organisme. La présence de ce réflexe chez les mammifères plongeurs est incontestable. Chez les humains, un réflexe similaire (mais plus faible en intensité) est aussi observable. L'immersion faciale stimule certains récepteurs situés sur le front. Ces récepteurs captent la différence de température. Plus la différence de température est élevée, plus le réflexe du plongeur est important. La bradycardie peut même être facilement observée à la maison en prenant le pouls d'une personne alors qu'elle s'immerge le visage dans l'eau glacée.

12.4.3 Réactions et réponses de l'organisme au froid

Vasoconstriction périphérique	Grelottement : de 30,5° à 36,6 °C (87° à 98 °F)	Dégénération des fonctions physiologiques
La température corporelle tombe d'un demi-degré Fahrenheit sous la normale.	Si la perte de chaleur n'est pas contrôlée par la vasoconstriction périphérique, les muscles sous la peau se contractent pour produire de la chaleur.	Si les grelottements ne permettent pas de contrôler la perte de chaleur, ils cessent.
Les vaisseaux sanguins cutanés se contractent et réduisent ainsi la perte de chaleur à la surface de la peau.	La contraction rapide des muscles permet de produire 10 fois plus de chaleur que lorsque les muscles sont au repos.	Le corps et le cerveau commencent à devenir léthargiques. Les signes vitaux diminuent et les cellules tombent en mode « hibernation ».
Le sang en périphérie demeure prisonnier des membres, ce qui rend le phénomène du refroidissement paradoxal possible.	Si la perte de chaleur se poursuit, le sang devient plus acide à cause de l'accumulation des sous-produits du métabolisme.	La victime peut sembler morte. Les organes internes peuvent subir des dommages à cause de l'accumulation des sous-produits toxiques du métabolisme.

12.4.4 Transport et premiers soins à donner aux victimes de quasi-noyades en eau froide

Voici quelles sont vos responsabilités lorsque vous devrez traiter une victime potentielle de noyade :

- Repêchez la victime et retirez-la de l'eau le plus rapidement possible.
- Commencez la RCR dès que possible et poursuivez-la jusqu'à ce que la victime soit transférée à une autorité supérieure.
- Administrez de l'oxygène à la plus haute concentration possible et réchauffé à l'aide d'un nébuliseur (si disponible). Si vous n'avez pas d'appareil pour réchauffer l'oxygène, donnez le plus haut pourcentage à l'aide du masque approprié.
- Transportez la victime le plus rapidement possible vers un centre hospitalier.
- Retirez les vêtements mouillés et protégez la victime du vent.

12.4.4.1 Soins immédiats et sauvetage dans l'eau

Lorsque vous tentez d'effectuer le sauvetage d'une victime de quasi-noyade, vous devez vous rendre à la victime le plus rapidement possible et, idéalement, avec un moyen de flottaison quelconque (bateau, radeau de sauvetage ou VFI). Le sauveteur doit toujours assurer sa propre sécurité durant la tentative de sauvetage et exercer beaucoup de prudence afin de minimiser les dangers.

12.4.4.2 Respiration artificielle

Le traitement initial des victimes de quasi-noyade consiste à donner la respiration artificielle immédiatement à l'aide d'un masque de poche. La respiration artificielle doit être amorcée aussitôt que les voies respiratoires de la victime peuvent être ouvertes et protégées et que la sécurité du sauveteur peut être assurée.

Dans le cadre d'accidents provoqués par un plongeon en eaux peu profondes, une blessure au cou devrait être suspectée. Le cou de la victime devrait être maintenu en position neutre (sans flexion ni extension) à l'aide d'un support cervical rigide. La victime devrait être retournée sur le dos, idéalement sur une planche dorsale ou sur une civière de Miller avant d'être ramenée à bord. Si la victime doit être retournée, la tête, le cou et le tronc devraient être alignés, supportés et tournés en bloc. S'il devient nécessaire de donner la respiration artificielle, assurez-vous de maintenir la tête en position neutre en utilisant une subluxation de la mâchoire au lieu de provoquer l'extension de la tête.

Si la victime ne respire pas, la respiration artificielle devrait être amorcée immédiatement. Encore une fois, si la victime est en hypothermie grave, **vérifiez les signes vitaux pendant au moins deux minutes** afin de vous assurer qu'ils sont bien absents. L'ouverture des voies respiratoires se fait de la même façon chez les victimes de submersion que chez les autres victimes. Il n'est pas nécessaire d'effectuer de manœuvres pour expulser l'eau qui pourrait être présente dans les poumons. Il pourrait toutefois être nécessaire d'expulser les débris, vomissures ou autres corps étrangers de la bouche ou des voies respiratoires en utilisant les techniques habituelles de dégagement des voies respiratoires. L'emploi d'aide à la ventilation (comme les masques et canules oropharyngées) est recommandé chez les victimes de quasi-noyade. Habituellement, seule une petite quantité d'eau pourrait être présente dans les poumons d'une victime de quasi-noyade. S'il s'agit d'eau douce, celle-ci sera rapidement absorbée par la circulation.

De 10 à 12 % des victimes ont un « laryngospasme » ou retiennent leur respiration. Chez ces victimes, il n'y aura pas d'eau dans les poumons. Les manœuvres visant à expulser l'eau des poumons ne sont donc pas utiles. Elles risquent d'aggraver la situation en faisant vomir la victime, ce qui pourrait provoquer une obstruction des voies respiratoires par aspiration du contenu gastrique.

Les compressions abdominales (manœuvre Heimlich) retardent l'administration de la respiration artificielle. Leur utilité n'a pas été prouvée scientifiquement et le rapport risques-avantages n'a pas encore fait l'objet de test. L'utilisation des compressions abdominales n'est justifiée que lorsque le sauveteur soupçonne une obstruction des voies respiratoires et

qu'il est impossible d'acheminer de l'air aux poumons en donnant la respiration artificielle. Dans ces circonstances, il faudra entreprendre la RCR (si nécessaire) aussitôt que les compressions abdominales auront eu le résultat voulu. Les compressions abdominales doivent être effectuées comme à l'habitude. Tournez la tête de la victime sur le côté si vous ne soupçonnez pas de traumatisme cervical.

12.4.4.3 Compressions thoraciques

Amorcez les compressions thoraciques seulement quand la victime est sortie de l'eau. Il est très difficile d'effectuer des compressions thoraciques dans l'eau. De plus, pour que le cerveau soit perfusé adéquatement, il faut absolument que la victime soit maintenue en position horizontale durant le massage. Ces conditions ne peuvent qu'exceptionnellement être obtenues dans l'eau.

Après avoir retiré la victime de l'eau, vérifiez immédiatement les signes vitaux. Le pouls, encore une fois, pourrait être difficile à percevoir à cause de l'hypothermie. Au besoin, vérifiez le pouls pendant au moins deux minutes.

12.4.4.4 Soins cardiaques avancés

Toutes les victimes de submersion, y compris celles qui reprennent conscience après un effort de réanimation minimal, doivent être transportées vers un centre hospitalier pour recevoir des soins spécialisés. Il faut absolument surveiller les signes vitaux et administrer de l'oxygène durant toute la durée du transport puisque des dommages aux poumons pourraient survenir jusqu'à quelques heures après l'immersion. Bien que les chances de survies soient habituellement faibles chez les victimes ayant eu une submersion prolongée, certaines tentatives de réanimation ont été réussies (surtout en eau froide). Puisqu'il est souvent difficile pour le sauveteur de déterminer avec précision la durée de la submersion, il faut toujours tenter de réanimer les victimes à moins qu'il y ait des signes évidents de mort (comme la putréfaction). La victime devrait être transportée vers un centre hospitalier sans que les manœuvres de RCR ne soient interrompues. Un médecin décidera alors si les manœuvres doivent être poursuivies ou cessées.

Voici quelques facteurs à considérer lorsque vous décidez de procéder à une réanimation :

Par le passé, la limite de submersion fixée pour que les efforts de réanimation soient utiles était d'une heure. Plusieurs facteurs peuvent toutefois influencer cette limite.

Premièrement, les données temporelles disponibles avant que l'incident ne soit rapporté aux systèmes médicaux d'urgence ne sont habituellement que très approximatives. Le temps semble passer beaucoup plus lentement pour les personnes en situation d'urgence. Il ne faut donc pas toujours se fier à ces données. Ensuite, au moins deux récupérations neurologiques complètes ont été observées et documentées après des submersions de plus d'une heure. Le premier cas, un record, est une fillette de 2 1/2 ans qui a été réanimée le 10 juin 1986, près de Salt Lake City, après avoir été submergée pendant 66 minutes. Le deuxième, survenu en Alaska en 1980, est une autre fillette (3 ans) submergée pendant 63 minutes. Comme vous le voyez, les chances de succès d'une réanimation ne peuvent pas

être calculées précisément en se basant simplement sur le temps de submersion. En termes simples, personne ne peut prédire ce qui se passera si les techniques de réanimation sont appliquées et maintenues jusqu'à ce que la victime soit rendue à l'hôpital.

Les meilleurs résultats en réanimation semblent être obtenus lorsque les victimes sont rapidement transportées vers un centre hospitalier pourvu des appareils nécessaires pour maintenir une circulation extra corporelle. Vos plans d'évacuation devraient donc inclure une procédure pour acheminer le plus rapidement possible une victime de submersion vers un centre de traumatologie approprié. Les équipements disponibles dans ces centres permettent de réchauffer, d'oxygéner et de traiter les victimes efficacement et rapidement.

Ne tentez pas de réchauffer les victimes sur le terrain. Il faut éviter d'augmenter les pertes de chaleur supplémentaires en couchant directement la victime sur une surface froide ou en ne protégeant pas suffisamment la victime du vent. Une fois que la victime est à bord de l'unité SAR, couvrez-la et transportez-la en position horizontale et, si possible, à la température de la pièce (approximativement 21 (C ou 70 °F). Des compresses chaudes ou des bouillottes peuvent être placées aux régions de fortes pertes de chaleur. Cette application localisée de chaleur ne permettra pas de réchauffer la victime, mais elle réduira les pertes de chaleur additionnelles.

Notez les données suivantes sur le formulaire de traitement de la victime :

- Temps total de submersion (si connu);
- Température de l'eau (inclure la profondeur de submersion si connue);
- Tout changement dans la température corporelle de la victime;
- Caractéristiques du plan d'eau (eau salée, eau douce, eau contaminée, etc.) et inclusion d'un échantillon si possible.

Puisque vous pourriez vous-même devenir victime d'un accident aquatique ou de quasi-noyade, faites en sorte qu'au moins une personne de votre équipage comprenne bien les éléments suivants :

- L'effet du froid sur le corps humain, et spécialement sur les enfants, permet d'augmenter les chances de survie.
- Les probabilités de réanimer une personne en hypothermie sont bonnes même si les signes vitaux sont absents depuis un certain temps.
- Les efforts de réanimation devraient être poursuivis jusqu'à ce que la personne ait repris une température normale. À ce moment, si les signes vitaux sont toujours absents, vous pourrez considérer un arrêt des manœuvres suivant l'avis d'un médecin.
- Les effets du froid ou de la submersion peuvent être :
- Réduction des rythmes cardiaque et respiratoire (moins de un battement aux deux minutes) et parfois même arrêt cardiaque ou respiratoire;
- Tension artérielle brachiale impossible à prendre;
- Rigidité musculaire pouvant être similaire à la rigidité cadavérique;
- Aucune réaction des pupilles ou des yeux.

12.4.5 Signes de mort apparente

Le tableau suivant résume les signes de mort apparente qui, chez les victimes de quasi-noyade en eau froide, peuvent être confondus avec des signes de mort véritable.

Signes de mort apparente chez les victimes d'hypothermie encore vivantes

Signe	État	Raison
Froideur de la peau	Froide au toucher	Perte de chaleur à cause de la basse température de l'environnement.
Couleur de la peau	Couleur inhabituelle ou pâleur	Vasoconstriction périphérique
Pouls	Apparemment absent	Pouls souvent très ralenti et très difficile à percevoir
Pupilles	Fixes et sans réaction à la lumière	Aucune réponse si la température interne est inférieure à 30 (C (85 °F)
Rigidité	Résultant du froid	Effet provoqué par l'accumulation de sous-produits toxiques dans les muscles privés d'oxygène
Respiration	Apparemment absente	Peut être très superficielle et 4 fois moins rapide que le rythme cardiaque.

12.4.6 Procédure de réchauffement

Le réchauffement n'est pas recommandé à moins qu'il soit impossible de transporter la victime dans un centre hospitalier. Si vous devez réchauffer la victime, rappelez-vous les éléments suivants :

Le principe de base est que le sang froid et acidifié par les sous-produits du métabolisme anaérobique (sans oxygène) s'accumule en périphérie (dans les membres). Lorsque ce sang retourne au cœur, il peut provoquer des complications graves dont la pire est probablement l'arrêt cardiaque. Durant le réchauffement, la circulation augmentera, et le sang acidifié risque fort de s'en retourner vers le cœur. Un des buts du réchauffement sera donc d'empêcher cet effet.

La plupart des anciennes méthodes de réchauffement, telles que les bains chauds ou l'usage d'une couverture chauffée, étaient néfastes parce qu'elles favorisaient le retour du sang acide vers le cœur en augmentant la circulation trop rapidement.

Des recherches démontrent que le réchauffement interne est moins dommageable. Il existe plusieurs méthodes de réchauffement interne. Le lavage péritonéal (l'introduction de liquides chauds dans la cavité abdominale) ou l'irrigation médiastinale ont été tentés. Une

méthode simple et efficace consiste à faire inhaler de l'oxygène préalablement chauffé et humidifié. Puisque le sang qui est réchauffé par les poumons retourne directement au cœur, celui-ci sera réchauffé et risque moins de tomber en arrêt lorsque la circulation périphérique sera rétablie.

L'oxygène qui n'est pas humidifié ne peut pas transporter beaucoup de chaleur. De plus, le gaz comprimé, lorsqu'il prend de l'expansion en quittant le cylindre, devient froid. Il est donc possible que le réchauffement soit affecté par l'utilisation d'oxygène comprimé sec (surtout chez les petites victimes comme les enfants).

12.4.7 Contamination avec de l'huile

Si la victime a été exposée à des huiles, il faudra nettoyer uniquement la peau du visage (le tour de la bouche, du nez et des yeux). Les survivants qui auront récupéré de leur exposition au froid peuvent être nettoyés sous une douche chaude. L'huile pourrait aussi être absorbée au moyen de serviettes douces ou de papier absorbant. Les savons doux et le shampoing peuvent éliminer une bonne partie de l'huile. Les solvants et les produits nettoyants qui ne sont pas prévus pour la peau ne doivent pas être utilisés. Les dégraisseurs à main peuvent servir. Les savons doux et le shampoing (accompagnés d'un peu de patience) demeurent la meilleure option.

12.5 ACCIDENTS DE PLONGÉE SOUS-MARINE

Les accidents de plongée sont normalement la responsabilité des autorités locales. Dans certaines régions, toutefois, des unités SAR de la GCC ou de la GCAC pourraient être appelées à intervenir dans le cas d'un accident de plongée sous-marine.

Si on vous demande d'intervenir après un accident de plongée sous-marine, considérez les points suivants :

- Les accidents de plongée sous-marine requièrent une assistance médicale rapide. Si vous pouvez le faire rapidement, organisez-vous pour prendre du personnel médical à bord.
- Dans presque tous les cas, il faudra acheminer le plongeur vers un caisson hyperbare. Le RCC/MRSC est responsable de trouver l'endroit où se trouve le caisson hyperbare le plus près. Planifiez votre évacuation en conséquence.
- Dans certains cas, le transport par hélicoptère pourrait être la meilleure option.
- Toute l'information pertinente doit accompagner le blessé durant son transport vers le caisson hyperbare.

Traitement des accidents de plongée

12.5.1 Physiologie de la plongée sous-marine

Les variations de pression sont la principale cause de blessures en plongée sous-marine. Pour comprendre comment ces blessures – appelées barotraumatismes – peuvent survenir, il faut saisir comment les variations de pression affectent le corps humain. Les paragraphes qui suivent expliquent les effets de la pression sur les cavités corporelles ainsi que sur les propriétés des gaz.

L'effet de la pression sur les cavités corporelles remplies d'air peut facilement être expliqué au moyen d'un ballon. Lorsqu'un ballon est descendu au fond d'une piscine, son volume diminue durant la descente. Lorsque le ballon est remonté en surface, son volume initial est rétabli. Ce phénomène est causé par la pression. Lorsque la pression augmente durant la descente, l'air du ballon est comprimé et le ballon devient plus petit. Lorsque la pression diminue (durant la remontée), l'air prend de l'expansion (ou se décomprime) et le ballon grossit.

Imaginez maintenant ce qui surviendrait si quelqu'un ajoutait de l'air dans le ballon afin de rétablir son volume initial lorsque celui-ci est au fond de la piscine. Tant que le ballon demeure en profondeur, rien de spécial ne se produit. Si le ballon est ramené en surface, par contre, celui-ci se dilatera à un volume supérieur à son volume initial. Si le ballon devient trop gros, il pourrait même éclater.

Le modèle précédent permet d'expliquer la plupart des accidents de plongée sous-marine. Les cavités corporelles remplies d'air peuvent être comparées à des ballons. Durant la descente, le volume d'air de ces cavités diminue. Si la cavité est rigide (p. ex., les sinus), de l'air s'infiltrera dans la cavité puisque celle-ci ne peut pas changer de volume. Ce phénomène est appelé « équilibrage ». Lorsque, pour une raison quelconque, il est impossible d'équilibrer une cavité rigide, une forte douleur est perçue. Cette douleur est habituellement assez forte pour décourager le plongeur et obliger celui-ci à demeurer en surface. Durant la remontée, la pression dans la cavité rigide augmente. S'il est possible d'équilibrer, l'excès d'air sera expulsé de la cavité. S'il est impossible d'équilibrer, la pression dans la cavité pourrait devenir suffisante pour faire « exploser » celle-ci. Pour les cavités souples (comme les poumons), les conséquences d'un mauvais équilibrage ne sont habituellement pas aussi dramatiques. Des ruptures peuvent quand même survenir si la pression est diminuée trop rapidement et si l'excès d'air n'a pas le temps d'être expiré (comme dans le cas d'une remontée trop rapide).

L'autre aspect important est que la pression rend l'air plus dense. Lorsque la densité du gaz augmente, la quantité de gaz qui peut être dissous dans un liquide augmente également. Voici un autre modèle qui permet d'expliquer ce phénomène : une bouteille de champagne. Lorsque vous observez une bouteille de champagne qui possède toujours son bouchon, vous ne voyez aucune bulle. Lorsque vous retirez le bouchon, de l'air s'échappe de la bouteille et la pression au-dessus du liquide diminue rapidement. Le champagne, à ce moment, devient incapable de contenir tout le gaz qui y est dissous. L'excès de gaz s'échappe alors en produisant les bulles tant recherchées des amateurs. Vous avez peut-être déjà remarqué qu'il est possible de prévenir la formation de bulles en retirant le bouchon très lentement. Inversement, vous pouvez augmenter la formation de bulles en retirant brusquement le bouchon.

Tout ceci s'applique aux plongeurs. Lorsqu'un plongeur descend, la pression augmente et une quantité accrue de gaz est absorbé (ou dissous) dans le corps du plongeur (ce qui est équivalent à notre bouteille de champagne fermée). Si le plongeur respecte les tables de plongée et les vitesses de remontée sécuritaire, il n'y aura pas de formation excessive de bulles. Si le plongeur

ne respecte pas les tables ou s'il remonte trop rapidement, des bulles peuvent se former. Celles-ci, une fois dans les tissus et dans le sang, peuvent provoquer une embolie gazeuse artérielle ou un accident de décompression, deux situations qui peuvent menacer la vie du plongeur.

12.5.1.1 Décompression

Cette section ne saurait être complète sans quelques données sur la décompression. Les plongeurs, lorsqu'ils sont au fond, accumulent des gaz (principalement de l'azote) dans leurs tissus. L'accumulation de l'azote dépend de la profondeur (ou de la pression) et du temps d'exposition. Plus le plongeur descend, plus l'accumulation d'azote sera rapide. Si un plongeur restait trop longtemps à une profondeur donnée, il pourrait ne plus pouvoir remonter la surface sans, au préalable, effectuer un palier de décompression. La limite de non-décompression représente la durée maximale d'exposition à une certaine profondeur sans qu'il devienne obligatoire d'effectuer un palier de décompression durant la remontée. Les tables de plongée fournissent de l'information sur les limites de non-décompression et sur les paliers de décompression. Le non-respect des tables et des vitesses de remontée sécuritaire est la principale cause d'accident de décompression ou d'embolie gazeuse artérielle.

Pour minimiser les risques d'accident de plongée, le plongeur prudent commencera sa plongée au point le plus profond. Par la suite, il remontera doucement et effectuera la décompression (si nécessaire) avant de faire surface.

12.5.2 Accidents de plongée courants

Voyons maintenant quels sont les accidents de plongée sous-marine les plus courants. Notez que la plupart des blessures surviennent au moment de la remontée (ou lorsque la pression diminue).

12.5.2.1 Barotraumatismes

Toutes les cavités corporelles remplies d'air peuvent subir des barotraumatismes à cause des variations de pression observées durant une plongée. La plupart des barotraumatismes ne menacent pas directement la vie. Il faut toutefois se rappeler qu'un plongeur souffrant d'un barotraumatisme risque d'éprouver d'autres problèmes plus graves puisque le mécanisme de blessure est souvent identique. Les problèmes les plus fréquents sont les suivants :

- Barotraumatisme de l'oreille;
- Barotraumatisme des sinus;
- Barotraumatisme des dents;
- Barotraumatisme du tube digestif.

12.5.2.2 Barotraumatisme de l'oreille

Le barotraumatisme de l'oreille est probablement le plus commun de tous. Il peut survenir autant durant la descente que durant la remontée. Durant la descente, les plongeurs doivent effectuer la manœuvre de Valsalva (pincer le nez et souffler) afin d'envoyer de l'air dans l'oreille moyenne. Cette manœuvre permet d'équilibrer la pression de part et d'autre du tympan. Durant la remontée, le surplus d'air contenu dans l'oreille moyenne doit pouvoir s'échapper pour éviter une rupture du tympan. Celle-ci provoque une douleur subite et aiguë, et elle provoque des étourdissements importants. Les pertes d'équilibre, la désorientation et l'incapacité à se tenir debout sont aussi des signes et symptômes courants. Les victimes de barotrauma-

tisme de l'oreille devraient être transportées vers un centre hospitalier. Puisque la vie n'est pas menacée, il n'est pas nécessaire de le faire de toute urgence. Souvenez-vous, toutefois, que la désorientation provoquée par la rupture du tympan pourrait avoir obligé le plongeur à remonter trop vite. D'autres blessures pourraient donc être présentes.

12.5.2.3 Barotraumatisme des sinus

Les sinus sont de petites cavités présentes dans les os du visage. De petits canaux permettent à l'air d'entrer et de sortir de ces cavités. Ces canaux peuvent être bloqués par du mucus ou par l'enflure des tissus qui accompagne les infections (rhumes et grippes ou réactions allergiques). Lorsque cela ce produit, le plongeur sentira une douleur fulgurante lorsqu'il essaiera de descendre. La douleur est habituellement assez intense pour obliger le plongeur à demeurer en surface. Si, pour une quelconque raison, les canaux s'obstruent alors que le plongeur est au fond, la douleur sera perçue durant la remontée. Dans certains cas, la pression à l'intérieur des sinus pourrait devenir suffisamment forte pour provoquer l'explosion de ceux-ci. Les os qui entourent les sinus pourraient alors se fracturer et de l'air pourrait être injecté dans le cerveau. CE TYPE DE BAROTRAUMATISME EST UNE MENACE DIRECTE POUR LA VIE! Si des fractures sont présentes, la victime devrait être transportée vers un centre hospitalier dans les plus brefs délais.

12.5.2.4 Barotraumatisme des dents

De l'air peut parfois se loger entre une obturation et une dent. Lorsque cet air prendra de l'expansion durant la remontée, une douleur aiguë sera perçue. Dans certains cas, l'obturation pourrait même être expulsée. Une remontée lente peut permettre au plongeur de tolérer la douleur. Habituellement, il n'y a que peu de choses à faire pour régler le problème. Bien que douloureux, ce barotraumatisme n'est pas grave.

12.5.2.5 Barotraumatisme du tube digestif

Le tube digestif peut lui aussi être affecté par la pression. Les problèmes surviennent habituellement durant la remontée, lorsque l'air contenu dans le tube digestif prend de l'expansion. Si l'expansion se produit très rapidement (comme dans le cas d'une remontée trop rapide), le tube digestif peut éclater. À ce moment, de l'air pourrait être injecté dans le système circulatoire. De plus, le contenu du tube digestif pourrait aussi provoquer des lésions internes importantes s'il entre en contact avec les autres organes. Les victimes de ce type de barotraumatisme sont en danger de mort. Elles doivent être transportées le plus rapidement possible vers un centre hospitalier.

12.5.3 « Bends », accident de décompression et embolie gazeuse

12.5.3.1 Embolie gazeuse

L'embolie gazeuse peut survenir lorsqu'un plongeur retient sa respiration durant la remontée. Au fur et à mesure que la pression diminue, l'air contenu dans les poumons se dilate. À un certain point, la pression pourrait être suffisante pour provoquer des dommages aux poumons et pour injecter de l'air dans le système circulatoire. L'air présent dans le sang peut ensuite aller obstruer de petits vaisseaux sanguins. Dans les artères coronaires, ces obstructions provoqueront l'équivalent d'une crise cardiaque. Au cerveau, elles causeront l'équivalent d'un accident vasculaire cérébral. L'embolie gazeuse est un état grave qui requiert un transport immédiat vers un caisson hyperbare. Les signes et symptômes de l'embolie gazeuse sont :

- Éruptions cutanées (rougeurs localisées par plaques);
- Écume (souvent rosée) à la bouche ou au nez;
- Dyspnée (difficulté respiratoire) et toux;
- Symptômes d'une crise cardiaque;
- Symptômes d'un accident vasculaire cérébral;
- Étourdissements, nausées, vomissements;
- Difficulté d'élocution;
- Vision embrouillée;
- Paralysie;
- Diminution du niveau de conscience et coma.

12.5.3.2 Accident de décompression et « bends »

Les accidents de décompression surviennent habituellement lorsqu'un plongeur n'observe pas les tables de plongée et les vitesses de remontée sécuritaire. Dans ces circonstances, des bulles peuvent se former dans les tissus du plongeur (c'est l'effet « champagne » décrit plus haut). Divers problèmes peuvent alors survenir, selon l'emplacement des bulles. Dans les articulations, les bulles provoquent habituellement des douleurs (connues sous le nom de « bends »). Lorsque des bulles se logent au cerveau, une paralysie peut survenir. Dans le système circulatoire, les bulles peuvent provoquer des obstructions qui affecteront l'apport sanguin des régions affectées. Les accidents de décompression peuvent menacer directement la vie. Une attention médicale immédiate est nécessaire. La victime doit être transportée rapidement vers un caisson hyperbare. Les signes et symptômes d'accident de décompression ont les caractéristiques suivantes :

- Manifestations pouvant survenir plusieurs heures après la plongée;
- Douleurs aiguës habituellement senties dans les articulations ou au niveau de l'abdomen;
- Possibilité de signes et symptômes d'une embolie gazeuse;
- Altération du niveau de conscience;
- Paralysie;
- Troubles de la vision;
- Difficulté à marcher;
- Troubles de l'élocution;
- Convulsions;

- Incontinence;
- Engourdissements et étourdissements;
- Faiblesse;
- Fatigue extrême;
- Maux de tête;
- Nausées.

Les accidents de décompression sont habituellement classés en deux types. Le type I désigne les symptômes mineurs tels que douleurs, éruptions cutanées et fatigue. Le type II est associé aux symptômes plus graves tels que les troubles neurologiques et cardiorespiratoires.

12.5.4 Lignes directrices pour le traitement des plongeurs

Tous les accidents de plongée doivent être traités de la même façon. Voici les priorités :

- Retirer le plongeur de l'eau;
- Déterminer la nature du problème;
- Organiser le transport vers un caisson hyperbare (si nécessaire);
- Assister les fonctions vitales (RCR si nécessaire) et administrer de l'oxygène à la plus haute concentration possible;
- Placer la victime dans une position appropriée;
- Effectuer un examen secondaire et traiter toutes les autres blessures.

12.5.4.1 Retirer le plongeur de l'eau

Les plongeurs peuvent être lourdement chargés et donc très difficiles à sortir de l'eau si vous ne savez pas comment procéder. Habituellement, il faut enlever la ceinture de plombs, les cylindres (bombonnes) et tout ce qui s'y rattache (veste compensatrice et harnais) avant de pouvoir repêcher le plongeur. Ces pièces d'équipement peuvent peser plus de 68 kg (150 livres). Il faudra peut-être aussi retirer le masque et le tuba (pour permettre au plongeur de voir et de bien respirer) ainsi que les palmes (pour faciliter la manipulation du plongeur). La procédure de repêchage est la même pour les plongeurs en combinaison étanche ou en vêtement isothermique.

Il convient en priorité d'assurer la flottabilité du plongeur durant la procédure de repêchage. Gonflez la veste compensatrice ou la combinaison étanche en appuyant sur le bouton de gonflage (seulement s'il reste de l'air dans le cylindre du plongeur) ou en utilisant le gonfleur manuel.

Le bouton de gonflage est situé juste au-dessus de l'endroit où le boyau de basse pression se branche sur le boyau de gonflage de la veste compensatrice.

Pour gonfler la veste compensatrice manuellement, placez votre bouche sur l'embout et appuyez sur le bouton situé au bout du boyau. Soufflez ensuite en maintenant le bouton enfoncé.

Retirez la ceinture de plombs et rangez-la à bord. Ne larguez la ceinture de plombs que si cela est ABSOLUMENT nécessaire. Si le plongeur meurt, il pourrait être utile, au moment de l'enquête, de savoir combien de plombs celui-ci portait à sa ceinture.

Maintenant que la flottabilité du plongeur est assurée, vous pouvez retirer le masque s'il est toujours présent, de même que le cylindre et la veste compensatrice (ou le harnais) du plongeur. Certaines vestes ou harnais sont dotés d'une boucle sur une des courroies d'épaule. Cette boucle peut être défaite pour faciliter le retrait de l'équipement. Il faudra aussi défaire la courroie de taille pour récupérer la veste ou le harnais. Si le plongeur porte une combinaison étanche, vous devrez débrancher le boyau de basse pression qui est relié à une valve située au niveau du torse avant de retirer le cylindre.

Pour débrancher le boyau de basse pression, tirez sur la bague du boyau afin de l'éloigner de la valve. Il est recommandé de mettre un peu d'air (en appuyant sur le bouton de la valve) dans la combinaison étanche avant de débrancher le boyau.

Retirez ensuite le cylindre et la veste (ou le harnais) et ramenez-le tout à bord. Fermez la valve du cylindre pour éviter les pertes d'air. En cas de décès, il pourrait être utile d'analyser le contenu du cylindre pour aider à déterminer la cause du décès. Manipulez toujours les cylindres avec soin. Des blessures graves pourraient survenir si le cylindre était échappé ou si sa valve se brisait.

Pour manipuler les cylindres de plongée, utilisez les valves comme poignées. Ne tirez jamais sur le premier étage du détendeur ou sur les boyaux.

Le plongeur est maintenant prêt à être repêché. Utilisez les procédures normales de repêchage de personnes. Pour faciliter le repêchage, vous allez peut-être devoir retirer les palmes.

12.5.4.2 Considérations spéciales – repêchage de plongeurs techniques

Les plongeurs techniques sont des plongeurs qui utilisent des mélanges gazeux et qui font des plongées de pénétration sur des épaves, dans des réseaux de cavernes ou qui plongent très profond. Ces plongeurs peuvent avoir plus de trois cylindres avec eux.

De nombreux plongeurs techniques utilisent un harnais pourvu d'une courroie qui passe entre les jambes pour prévenir la perte accidentelle de la ceinture de plombs. Pour retirer la ceinture de plombs, vous devrez probablement défaire ou couper cette courroie.

Le plongeur technique pourrait avoir, attaché à son harnais, un cylindre servant à la décompression. Vous devez enlever ce cylindre avant de tenter la récupération du harnais. Le cylindre servant à la décompression est habituellement attaché aux anneaux du harnais au moyen d'attaches métalliques.

Un autre cylindre servant au gonflage de la combinaison étanche (contenant de l'argon ou de l'air) pourrait aussi être présent. Ce cylindre est habituellement de petite taille et peut être laissé en place. Il faudra quand même retirer le boyau de basse pression qui s'attache au vêtement sec avant de tenter de retirer le harnais.

Le plongeur pourrait aussi avoir une lampe de plongée de type « canister ». Ces lampes peuvent être très lourdes. Si la lampe est bien fixée au harnais, elle peut être laissée en place. Sinon, il faudra la retirer pour éviter qu'elle tombe et qu'elle blesse quelqu'un durant la récupération du harnais. Plusieurs plongeurs portent la lampe du côté droit, sur la courroie de taille du harnais. D'autres emplacements sont aussi fréquents puisqu'il n'existe pas de convention sur le meilleur endroit où placer la lampe.

Beaucoup de plongeurs techniques auront un détendeur secondaire attaché autour du cou. Il faudra retirer ce détendeur avant d'enlever le harnais.

La plupart des plongeurs techniques utilisent des cylindres doubles. Ces derniers sont habituellement très lourds et très solidement attachés au harnais. Le meilleur moyen de manipuler cet attirail est, encore une fois, d'utiliser les valves. Parfois, les deux valves des cylindres sont reliées par une barre (appelée collecteur). Ne manipulez jamais les cylindres au moyen du collecteur. Il est toujours préférable d'utiliser deux personnes pour récupérer ces cylindres en raison de leur poids élevé.

Il pourrait y avoir une boucle sur une des courroies d'épaule du harnais. Le cas échéant, défaites-la pour faciliter la récupération. Sinon, n'hésitez pas à couper la courroie.

12.5.4.3 Déshabillage d'un plongeur blessé ou inconscient

Il pourrait être nécessaire de déshabiller un plongeur blessé afin de mieux le traiter. Il n'existe aucune technique simple pour retirer un vêtement isothermique bien ajusté au corps d'un plongeur inconscient. En fait, le retrait du vêtement isothermique est rarement recommandé. Vous pouvez ouvrir toutes les fermetures éclair et les attaches velcro mais vous devriez laisser le reste en place. Ne tentez pas de couper la combinaison puisque, celle-ci étant habituellement très serrée, vous risquez de couper le plongeur.

Pour les plongeurs utilisant une combinaison étanche, les choses sont plus simples. Vous pouvez facilement couper les joints de cou et de poignet. Soyez extrêmement prudent lorsque vous coupez le joint du cou. Utilisez des ciseaux à bouts arrondis. Une fois les joints coupés, vous pouvez ouvrir les fermetures éclair et retirer la combinaison facilement (celle-ci n'était pas aussi ajustée qu'un vêtement isothermique). Si cela est absolument nécessaire, vous pouvez couper le reste de la combinaison pour faciliter le retrait. Dans ce cas-ci, il n'est pas risqué de blesser le plongeur en coupant la combinaison puisque celle-ci, encore une fois, n'est pas collée sur la peau du plongeur.

12.5.4.4 Déterminer la nature du problème

Tentez de déterminer si le plongeur souffre d'un problème mineur ou plus grave. Une règle de base consiste à prendre au sérieux tout symptôme ressenti durant la plongée. Les symptômes qui surviennent après la plongée peuvent être plus ou moins graves. En cas de doute, pensez toujours au pire et organisez le transport en conséquence. Si le plongeur est inconscient ou s'il est incapable de parler, posez des questions à son compagnon de plongée (la plupart des plongeurs plongent deux par deux). Vous pouvez aussi consulter les instruments du plongeur pour tenter de déterminer la cause de l'accident. Suspectez un accident de décompression ou une embolie gazeuse pour toutes les plongées sous les 18 m (60 pieds).

Parfois, l'ordinateur de plongée (s'il y a lieu) affichera un message d'erreur lorsque la remontée s'est effectuée trop rapidement ou lorsque les paliers de décompression ont été omis. Tout plongeur inconscient devrait être traité comme s'il avait une embolie gazeuse. Tout ce que vous découvrez concernant le profil de plongée devrait être consigné sur le formulaire de note au médecin. Il est essentiel de mettre cette information à la disposition des autres intervenants. Assurez-vous que l'ordinateur de plongée ou le profondimètre accompagne le plongeur blessé jusqu'à son arrivée à l'hôpital.

12.5.4.5 Organiser le transport vers un caisson hyperbare

Si vous suspectez un état grave (barotraumatisme, accident de décompression ou embolie gazeuse), organisez rapidement le transport vers le caisson hyperbare le plus près. Contactez le RCC/MRSC pour déterminer si une évacuation aérienne est nécessaire.

Assistez les fonctions vitales (RCR au besoin) et administrez de l'oxygène à la plus haute concentration possible. Si vous devez administrer la RCR à un plongeur qui porte une combinaison étanche, coupez le joint du cou pour faciliter la circulation du sang vers le cerveau. Il n'est pas recommandé de déshabiller un plongeur qui nécessite une réanimation puisque l'opération prendra trop de temps. Les valves de la combinaison étanche peuvent nuire au positionnement des mains pour le massage cardiaque. N'hésitez pas à couper autour de la valve au besoin.

12.5.4.6 Placer la victime dans une position appropriée

Les plongeurs conscients ou inconscients qui respirent spontanément devraient être placés en position latérale de sécurité. Les plongeurs inconscients qui ont besoin d'être réanimés devraient être installés à plat sur une planche dorsale. Si une position parfaitement horizontale ne peut être maintenue, placez la victime de sorte que sa tête soit plus basse que le reste du corps (habituellement les pieds vers la proue et la tête vers la poupe). Ceci est important afin d'empêcher les bulles d'air de monter au cerveau.

12.5.4.7 Effectuer un examen secondaire et traiter toutes les autres blessures

Un examen secondaire de la victime devrait être effectué si possible. La combinaison du plongeur pourrait compliquer cet examen. Les blessures évidentes devraient être traitées en respectant les priorités.

12.6 SITUATIONS METTANT EN CAUSE PLUSIEURS BLESSÉS

Généralement, dans les situations où il y a plus d'un ou deux blessés, l'unité et l'équipage SAR seront rapidement débordés. Ces situations requièrent l'effort coordonné de plusieurs ressources. Les sauveteurs doivent être conscients qu'il existe un système de réponse pour ce type d'incidents et ils doivent être en mesure de le mettre en marche. Ils doivent communiquer avec le RCC/MRSC dès qu'il devient évident qu'il y a plusieurs victimes.

12.6.1 Triage

Le triage se définit comme le classement et le traitement des blessés selon un ordre de priorités conçu pour maximiser le nombre de survivants.

Puisque l'état des blessés peut changer, le triage doit être un processus continu tout au long de l'opération de sauvetage.

12.6.1.1 Règles générales du triage

- Les personnes ayant des blessures qui menacent la vie ont priorité sur celles dont les blessures menacent les membres.
- Les personnes ayant des blessures qui menacent des fonctions (comme celles qui sont assumées par les systèmes respiratoire et circulatoire) ont priorité sur les personnes dont les blessures provoquent des problèmes anatomiques (comme une fracture du fémur ou une fracture du crâne sur un blessé conscient).
- Les voies respiratoires d'un blessé inconscient peuvent s'obstruer en tout temps. Une respiration bruyante indique une obstruction partielle des voies respiratoires.
- Les blessés en état de choc ou ceux qui ont un volume sanguin diminué ne tolèrent pas bien le transport.
- Les traitements urgents ne doivent jamais être retardés pour des raisons de documentation.
- Il faut réévaluer régulièrement les blessés classés dans la catégorie « soins différés » (ou jaune) puisque leur état peut changer et qu'il faudra alors les reclasser.

Nota : Il est plus probable que les sauveteurs membres de petites unités soient appelés à prodiguer les premiers soins qu'à effectuer le triage. Il est important d'être à l'aise avec le système de triage afin de pouvoir prodiguer les premiers soins aux blessés prioritaires.

Il est essentiel que le responsable du triage puisse se faire une idée globale de l'état de santé des victimes. La meilleure façon de procéder consiste à revoir les circonstances de l'accident, par exemple, la vitesse de l'impact, la gravité de l'incendie, la durée de l'immersion, etc. Si les victimes sont suffisamment rapprochées les unes des autres, le responsable du triage devrait se rendre rapidement sur les lieux et essayer d'évaluer le nombre de victimes. Les résultats de cet examen primaire devraient être communiqués au plus tôt au coordonnateur sur place (OSC).

Si les victimes sont éparpillées, il peut être nécessaire de désigner plus d'un responsable du triage. S'assurer cependant de n'apposer qu'une seule étiquette sur chaque victime. Une fois que le premier triage est terminé, les responsables doivent se réunir et présenter un rapport au OSC/CCS.

Le responsable du triage se déplace rapidement et ne passe pas plus de 30 secondes auprès de chaque victime. Pendant ces 30 secondes, le responsable doit :

- Apposer une étiquette de triage sur le bras droit ou la jambe droite du blessé.
- Classer le blessé dans une des quatre catégories (vert, jaune, rouge ou noir).

12.6.2 Évaluation des blessés

L'évaluation des blessés dans un contexte de triage s'effectue à l'aide d'un examen primaire simplifié et sommaire. Il existe plusieurs méthodes de triage. La méthode START (Simple Triage and Rapid Treatment) est présentement la méthode la plus couramment utilisée.

On peut gagner beaucoup de temps pendant l'examen d'un grand nombre de victimes si on se rappelle que, chez le blessé capable de parler, les voies respiratoires sont probablement dégagées et la respiration et la circulation sont suffisantes. Ces victimes peuvent donc être classées code vert. Un truc encore plus rapide consiste à demander à toutes les personnes qui sont en état de marcher de se diriger vers un endroit désigné. Les personnes présentes à cet endroit pourront toutes être classées code vert. Les autres blessés capables de parler mais incapables de marcher seront probablement des codes jaunes. Souvenez-vous, toutefois, que l'état d'une victime à qui on a attribué le code vert peut se détériorer. Il faudra réévaluer ces victimes périodiquement.

12.6.3 Priorités pour le traitement et l'évacuation

Le triage et la gestion des catastrophes font intervenir de nombreux organismes. Pour uniformiser l'établissement des priorités quant aux soins et à l'évacuation des blessés, le même système de triage (METTAG) doit être utilisé par tous les organismes participant au sauvetage. Les quatre catégories de priorités prévues dans ce système sont les suivantes :

- Soins urgents (étiquette rouge)
- Soins différés (étiquette jaune)
- Soins courants (étiquette verte)
- Personnes décédées (étiquette noire)

Lorsque la scène de la catastrophe est stable, les priorités d'évacuation sont les suivantes :

- Code rouge
- Code jaune
- Code vert
- Code noir

Lorsque la scène est instable, les priorités doivent être inversées afin de maximiser les chances de sauver le plus grand nombre de blessés. Dans ces situations, utilisez les priorités suivantes :

- Code vert
- Code jaune
- Code rouge
- Code noir

12.6.3.1 Catégorie « soins urgents » (étiquette rouge)

Les blessés qui entrent dans cette catégorie comprennent ceux dont la vie ou les membres sont en danger immédiat et qui doivent être traités et évacués de toute urgence.

12.6.3.2 Catégorie « soins différés » (étiquette jaune)

Sont inclus dans cette catégorie les blessés dont la vie ou les membres ne sont pas en danger immédiat, même s'ils ont subi une blessure incapacitante. L'état de ces blessés est relativement stable, pour le moment du moins. Ils seront évacués lorsque des moyens de transport deviendront disponibles.

12.6.3.3 Catégorie « soins courants » (étiquette verte)

Ces blessés ne sont pas nécessairement hospitalisés. Ils peuvent être soignés sur place ou dans un cabinet de médecin.

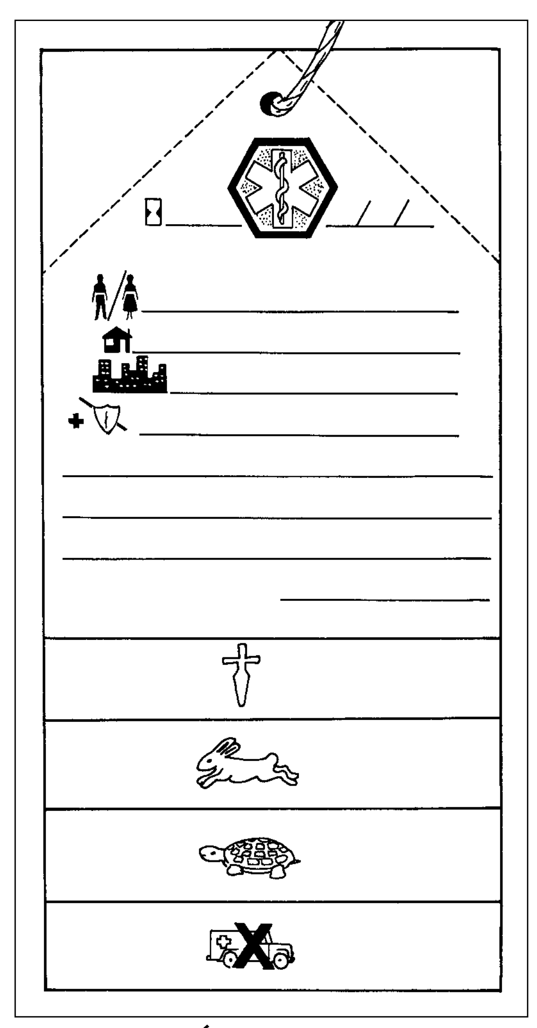
12.6.3.4 Personnes décédées (étiquettes noires)

Les personnes décédées devraient être étiquetées en dernier lieu. Si les corps sont démembrés, apposez une étiquette sur chaque tête. N'apposez pas d'étiquettes sur les parties du corps autres que la tête, mais identifiez-les d'une autre manière. Cette catégorie inclut aussi les victimes qui auraient de faibles chances de survie et ce, même dans les meilleures conditions. Mentionnons, par exemple, les victimes inconscientes qui n'ont pas de respiration spontanée ou pas de pulsation. Prendre soin de ces victimes mobiliserait des sauveteurs qui pourraient être plus efficaces et plus utiles s'ils traitaient des victimes qui ont de meilleures chances de survie.

12.6.4 Système d'étiquetage

L'uniformisation des secours donnés en cas de catastrophe est facilitée par l'emploi d'un système commun d'étiquetage des blessés. Comme ces derniers peuvent être pris en charge par divers organismes au cours de l'évacuation, il importe que tous les intervenants soient familiarisés avec le système d'étiquetage.

N'UTILISEZ QUE LE SYSTÈME D'ÉTIQUETAGE PAR CODE DE COULEUR.



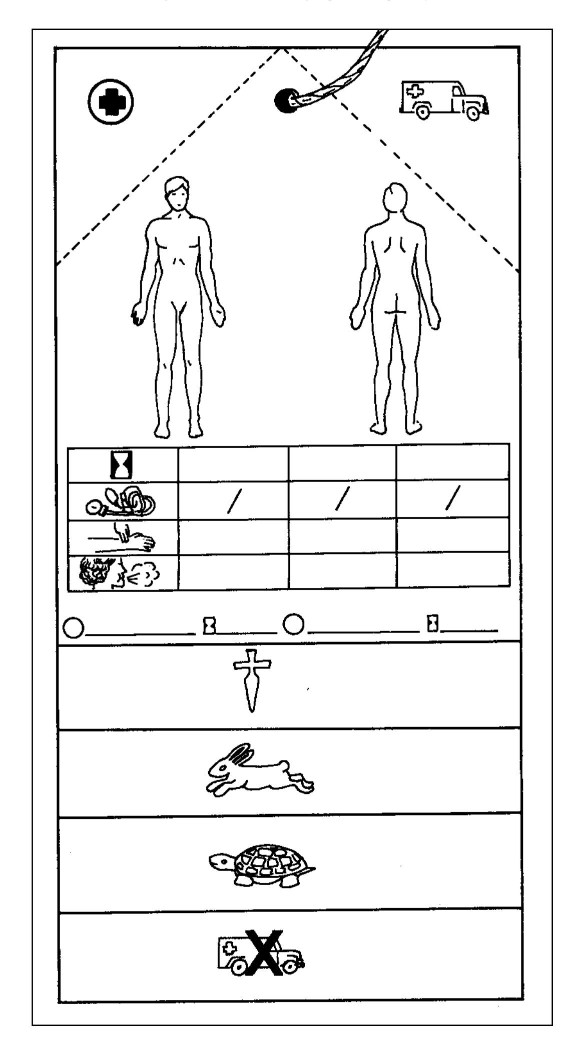


Figure 12.3 : Étiquette de triage

Si, pour une raison quelconque, le responsable du triage ne dispose pas d'étiquettes METTAG, il doit classer les blessés selon les catégories employées dans le système METTAG, c'est-à-dire « soins urgents » (rouge), « soins différés » (jaune) ou « soins courants » (vert). Toutes les unités SAR doivent conserver une quantité suffisante d'étiquettes de triage. Si vous ne disposez pas d'étiquettes de triage, vous pouvez utiliser du ruban de couleur.

Si le nombre de victimes est très élevé ou si leur dégagement ne permet pas l'étiquetage immédiat, vous pouvez indiquer la priorité des soins au moyen d'un ruban de couleur, à condition que les couleurs utilisées correspondent à celles du système de triage. Il faut apposer les étiquettes sur les victimes le plus tôt possible, ce qui surviendra probablement à l'arrivée dans l'aire de rassemblement.

12.6.4.1 Étiquetage des blessés

Au moment du triage, remplissez une étiquette pour chaque victime. S'il y a suffisamment de sauveteurs, une personne devrait accompagner le responsable du triage et préparer les étiquettes.

Il est essentiel d'étiqueter toutes les victimes qui doivent être hospitalisées et qui sont classées dans la catégorie « soins urgents » ou « soins différés ». L'étiquette doit être fixée fermement et BIEN EN VUE sur la victime, aux endroits indiqués ci-dessous (par ordre de préférence) :

- Le poignet ou le bras droit
- La cheville droite
- Autour du cou (sans serrer)

Les renseignements suivants doivent être inscrits lisiblement sur l'étiquette :

- L'heure du triage (et la date, si on prévoit que le sauvetage peut se poursuivre pendant plus de 24 heures)
- Le nom du responsable du triage
- La liste des blessures (au verso)

En situation de catastrophe, la meilleure façon de décrire l'état du blessé est la suivante :

- Degré de conscience :
  - A = alerte,
  - V = répond aux ordres verbaux (verbal),
  - P = répond aux stimulus douloureux (pain),
  - U = ne répond pas aux stimulus douloureux;
- Pouls;
- État du thorax et de l'abdomen : indiquez la présence ou l'absence de blessures.
- Indiquez les brûlures par des hachures croisées;.
- Indiquez les lacérations importantes par un X;
- Indiquez les fractures et les luxations par le signe #;
- Tracez un T sur le front du blessé pour indiquer la présence d'un garrot (tourniquet) et inscrire l'heure de son installation.

Nota : La personne responsable du triage devrait tenter d'inscrire le plus d'information possible sur l'étiquette. Les données qui manquent peuvent être ajoutées par le prochain secouriste qui aidera la victime. Le principal rôle du responsable du triage est de classer un maximum de blessés en un minimum de temps. Une évaluation exhaustive des blessés peut être faite lorsque le triage préliminaire est terminé.

Des renseignements non essentiels mais néanmoins importants peuvent être ajoutés par d'autres secouristes avant (ou pendant le transport) :

- Nom du blessé;
- Son adresse et son numéro de téléphone;
- Allergies dont il est atteint et les médicaments qu'il prend.

12.6.4.2 Étiquettes de triage

Au moment de l'étiquetage, détachez toutes les parties de l'étiquette se trouvant au-dessous de celle qui décrit l'état du blessé. Conservez les parties enlevées, car elles peuvent servir à déterminer le nombre de victimes ainsi que les priorités qui leur ont été attribuées. Chaque étiquette porte un numéro d'identification. Si vous avez étiqueté le corps d'une personne décédée (la partie inférieure de l'étiquette n'est pas détachée), déchirez le coin de l'étiquette sur lequel figure le numéro d'identification.

Si, après le triage, le blessé doit être reclassé dans une catégorie plus élevée, détachez simplement les parties de l'étiquette situées au-dessous de la partie qui indique la priorité voulue.

Si le blessé est reclassé dans une catégorie moins élevée, apposez une nouvelle étiquette. Conservez l'étiquette précédente, inscrivez-y le nouveau numéro d'identification et indiquez que le blessé a été étiqueté de nouveau.

12.6.5 Administration des premiers soins à plusieurs victimes

Les règles fondamentales du secourisme peuvent être modifiées lorsqu'il s'agit de trier et de traiter un grand nombre de personnes gravement blessées. Les éléments essentiels du secourisme s'appliquent toujours, mais il peut être nécessaire de faire certaines modifications afin de secourir la majorité des blessés.

12.6.5.1 Voies respiratoires

Si une personne est inconsciente, il convient de la placer dans la position latérale de sécurité pour faciliter l'écoulement des sécrétions et dégager les voies respiratoires. Tenez compte de la possibilité d'une lésion cervicale. Même si on vous a enseigné de ne pas laisser seule une victime inconsciente, vous devrez probablement le faire pour secourir d'autres personnes.

12.6.5.2 Respiration

Dans une situation où un certain nombre de personnes sont gravement blessées et nécessitent des soins immédiats, vous devez juger de l'opportunité de pratiquer la réanimation. Rappelez-vous que la réanimation requiert une personne qualifiée dont les compétences pourraient être plus utiles pour soigner d'autres personnes.

La présence de lésions destructrices à la tête ou au thorax accompagnées d'un arrêt respiratoire peut indiquer que la victime est condamnée.

Si un sujet atteint d'un traumatisme thoracique respire, mais se trouve en détresse respiratoire, sachez qu’il peut s’agir d’un pneumothorax. Le sujet atteint de pneumothorax peut être sauvé facilement s’il reçoit les soins médicaux appropriés à temps.

12.6.5.3 Circulation

Constatant l'absence de pouls chez une victime inconsciente et en arrêt respiratoire, le secouriste doit décider s'il est opportun de pratiquer la réanimation alors que d'autres victimes nécessitent des soins urgents. Si l'arrêt cardiaque résulte d'un traumatisme à la tête ou au thorax ou si une hémorragie interne ou externe grave s'est produite, il est fort probable que les tentatives de réanimation soient vaines.

Rappelez-vous que si le sujet respire, son cœur bat et son sang circule, même si le pouls est imperceptible. Cela peut certainement se produire dans les cas de choc ou d'hypothermie grave.

12.6.5.4 Hémorragie grave

L'application continue d'une pression directe permet de ralentir ou de maîtriser presque toutes les hémorragies externes graves. Si l'hémorragie touche un membre et si une pression directe ne suffit pas à la maîtriser ou encore si vous ne pouvez rester auprès de la victime ni lui demander d'exercer elle-même une pression, faites-lui plutôt un garrot. Il importe avant tout de sauver la vie du blessé. N'appliquez le garrot que s'il est impossible d'exercer une pression directe et continue et si la vie du sujet est en danger. Une fois le garrot installé, il ne faut pas le desserrer ni l'enlever. Prenez soin de consigner l'installation du garrot sur l'étiquette de triage et d'inscrire la lettre T (tourniquet) sur le front du blessé.

12.6.5.5 Hypothermie

Dans une situation de catastrophe, pensez toujours à la possibilité d'hypothermie. Même si les victimes sont restées au sec, elles peuvent subir une perte de chaleur si leurs blessures les empêchent de se mouvoir et donc de produire de la chaleur. Rappelez-vous également que si vous déshabillez la victime pour la traiter, vous devrez ensuite la couvrir pour éviter toute perte de chaleur.

12.6.5.6 État de choc

Le choc hypovolémique, aussi appelé hypovolémie, est un choc hémorragique qui entraîne souvent la mort des victimes de traumatismes. Cet état de choc est dangereux, car l'organisme compense l'hypovolémie en faisant dériver le sang vers les organes vitaux. Les signes de choc grave peuvent être absents même si l'hémorragie est constante, particulièrement si la victime est au repos ou couchée.

Si l'hémorragie n'est pas maîtrisée, I'organisme finit par ne plus pouvoir compenser la perte de sang et les signes de choc grave apparaissent; la situation est extrêmement grave et le pronostic est sombre.

Sur le terrain, la meilleure façon de procéder consiste à prévenir le choc hypovolémique. Pour ce faire, il faut d'abord maîtriser l'hémorragie externe et ensuite reconnaître la possibilité d'une hémorragie interne grave (invisible) qui pourrait justifier une évacuation précoce de la victime.

Les trois régions où l'hémorragie interne est susceptible de survenir sont le thorax, l'abdomen et les cuisses. Veuillez noter que, chez la personne atteinte d'un hémothorax, les signes de choc hypovolémique se manifestent avant l'essoufflement. L'existence d'un traumatisme abdominal fermé constitue le seul indice vous permettant de soupçonner une hémorragie silencieuse. Ne pas considérer la défense musculaire comme le seul signe d'une hémorragie intra-abdominale. Les fractures du fémur peuvent s'accompagner d'une perte de sang massive dans les cuisses. Vous devez donc consigner la circonférence de la cuisse pour évaluer la perte de sang.

12.6.5.7 Fractures des os longs

En secourisme, une des tâches qui consomme le plus de temps est l'immobilisation des fractures et des luxations des bras et des jambes. On peut aussi manquer de matériel assez rapidement et être forcé de recourir à d'autres moyens. Rappelez-vous les principes de l'immobilisation. Dans la plupart des cas, vous pourrez immobiliser rapidement les membres supérieurs en fixant le bras blessé contre le torse (avec un rembourrage approprié). Pour immobiliser une jambe fracturée, vous pouvez aussi l'attacher à la jambe saine. Si vous ne disposez pas de bandage triangulaire, employez une bande que vous pourrez déchirer à même le tissu accessible.

12.6.5.8 Brûlures

En présence de brûlures thermiques, le premier geste à poser consiste à refroidir rapidement la région brûlée pour la ramener à la température normale. Il arrive que des brûlés se jettent à l'eau pour éteindre le feu. En pareil cas, leur température corporelle aura diminué, et il faudra surveiller les signes d'hypothermie.

N'essayez pas de retirer les vêtements si vous constatez que le tissu adhère à la peau. Couvrez la victime avec des draps propres et sans charpie. Les cas de brûlures des voies respiratoires, qui se manifestent par des signes très graves comme la présence de suie et de cloques à l'intérieur des conduits aériens, la brûlure des poils du nez et de la dyspnée, n'entrent pas dans la catégorie des sauvetages faciles.

12.7 LÉSIONS DE LA COLONNE VERTÉBRALE

12.7.1 Colonne cervicale

Les lésions à la colonne cervicale surviennent habituellement lorsqu'une personne effectue un plongeon en eaux peu profondes. D'autres situations peuvent aussi provoquer de telles lésions (collision entre embarcations, chutes, etc.). Une fracture du crâne pourrait aussi survenir bien que de telles fractures soient plus souvent causées par des chutes ou des collisions. Dans le cadre d'un plongeon, l'eau semble conférer une certaine protection au crâne.

Lorsque la tête d'un plongeur touche le fond d'un plan d'eau, la vase ou le sable maintient la tête en position. Le maintien latéral de la tête a tendance à concentrer la force engendrée par le plongeon sur les vertèbres cervicales, situées au haut de la colonne vertébrale. Les dommages, souvent des fractures par compression, surviennent surtout au niveau des 4e, 5 e et 6 e vertèbres cervicales.

Si le fond est doux et lisse, comme c'est le cas dans les piscines, la tête du plongeur pourrait glisser après l'impact initial. Ce déplacement de la tête provoque souvent des hyperflexions ou des hyperextensions de la tête qui, à leur tour, provoquent des fractures ou des déplacements de vertèbres.

Dans bien des cas, la victime sera paralysée immédiatement après l'impact. Elle ne pourra pas signaler sa détresse ni se retourner pour respirer. Si la victime est laissée en position ventrale, le visage dans l'eau, elle se noiera. Par contre, si la victime n'est pas retournée correctement et supportée, le dommage initial à la colonne pourrait s'accentuer.

Si la perte de conscience résulte d'un traumatisme à la tête, on doit présumer qu'il existe des lésions cervicales. Prenez les précautions nécessaires chaque fois que vous ne pouvez exclure la possibilité de lésion de la colonne vertébrale. Rappelez-vous les principes du traitement des lésions de la colonne vertébrale : d'abord, dégagez les voies respiratoires de la victime et faites en sorte d'assurer la respiration et la circulation. Gardez le sujet au repos, la tête dans le prolongement du corps. Toute surface plane qui peut soutenir le sujet peut servir de planche dorsale. Prenez soin de rembourrer suffisamment la planche et de bien y attacher la victime.

12.7.2 Techniques d'immobilisation spinale

Les techniques d'immobilisation qui suivent nécessitent l'usage d'équipement spécialisé et d'une formation avancée. Le personnel non formé ne devrait pas tenter d'utiliser ces équipements sans être supervisé par une personne compétente. Il est utile de connaître ces techniques afin de pouvoir aider les secouristes qualifiés à les appliquer.

12.7.2.1 Utilisation de supports cervicaux rigides

Les supports cervicaux sont utilisés pour prévenir les mouvements de la tête et du cou lorsqu'on suspecte la présence de lésions à la colonne vertébrale. Les lésions au niveau cervical peuvent entraîner la paralysie de muscles de la respiration; vous devez donc être extrêmement prudent si vous soupçonnez la présence d'une telle lésion.

Il est primordial d'utiliser un support de la bonne taille. Un support trop petit ne préviendra pas les mouvements de la tête tandis qu'un support trop grand ne permettra pas de maintenir la tête en position neutre. Mesurez toujours le support avec beaucoup d'attention.

Avant d'installer un support cervical, assemblez-le selon les recommandations du fabricant. Consultez toujours les instructions fournies par le fabricant, car elles vous permettent de connaître les caractéristiques d'un modèle particulier.

Lorsque vous installez le support, demandez à quelqu'un de tenir la tête du blessé. Commencez toujours par placer la mentonnière. Ensuite, passez la partie arrière sous le cou et attachez le support à l'aide de la bande velcro.

12.7.2.2 Utilisation des appareils d'immobilisation spinale

Il existe plusieurs appareils différents pour immobiliser une victime chez qui on soupçonne une blessure à la colonne vertébrale. Certains appareils sont adaptés aux situations de désincarcération ou aux espaces restreints tandis que d'autres appareils, plus gros, ne peuvent servir que dans les endroits bien dégagés. Malgré ces différences, tous les appareils d'immobilisation spinale s'utilisent d'une manière similaire.

12.7.2.3 Planches dorsales

Préparez le blessé en le munissant d'un support cervical. Ensuite, utilisez des bandages triangulaires pour attacher les pieds et les mains ensemble. Une personne devrait être désignée pour maintenir la tête du blessé durant toute l'opération.

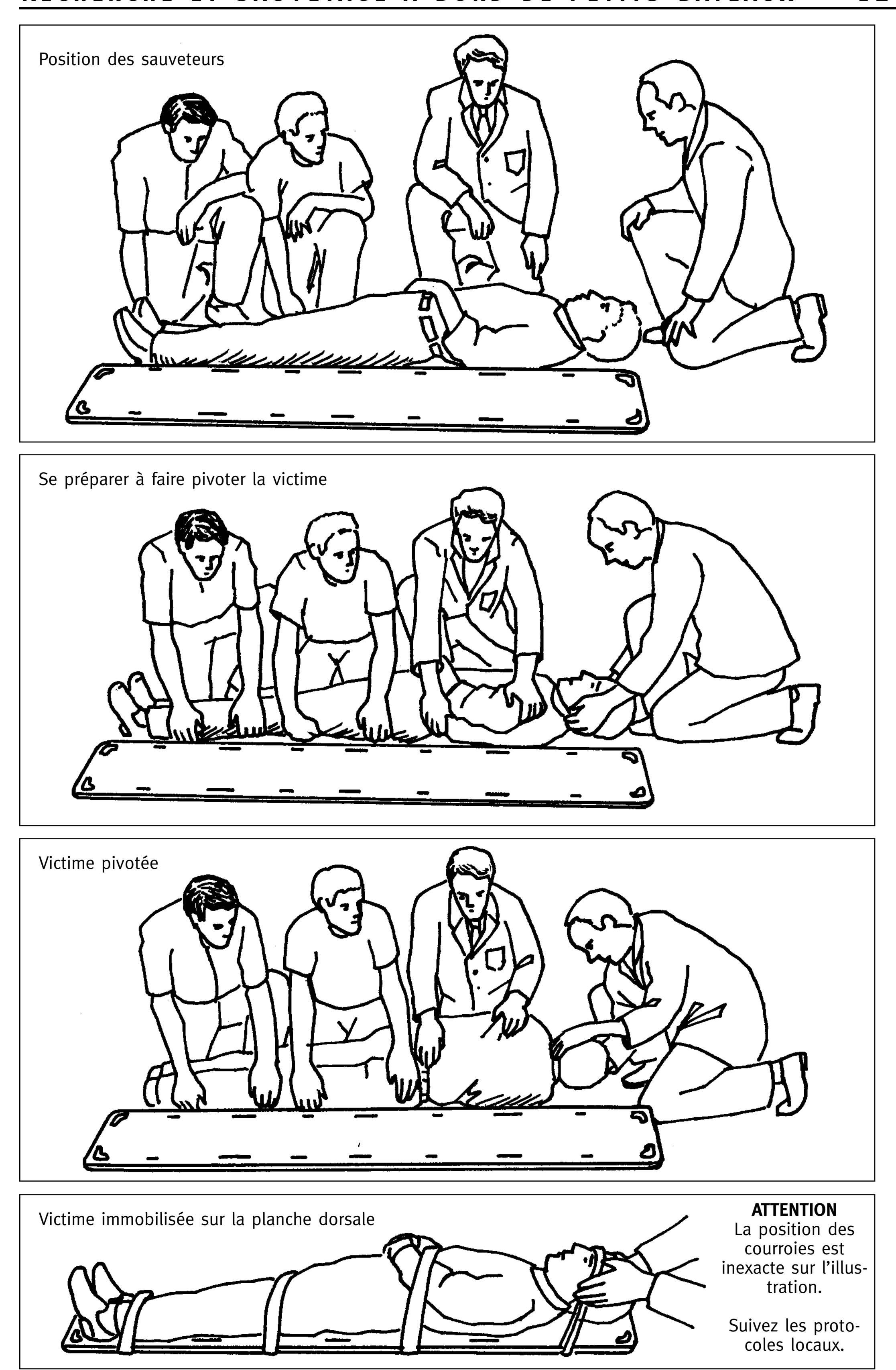


Figure 12.4 : Pivotement à quatre pour les traumatismes de la colonne vertébrale

Faites rouler la victime sur un côté et préparez la planche dorsale. Il faut au moins trois sauveteurs pour effectuer correctement cette manœuvre. Un sauveteur maintient la tête du sujet, un autre tourne la personne et un troisième aide à tourner la victime et manipule la planche dorsale. Il est essentiel que les sauveteurs qui déplacent la victime soient parfaitement synchronisés. C'est le sauveteur qui maintient la tête qui dirigera la totalité de l'opération.

Une fois la victime sur le côté et la planche en place, il faut redescendre la victime sur la planche. Une fois redescendue, la victime ne sera probablement pas centrée sur la planche. Notez que si la peau de la victime est exposée (p. ex., victime en maillot de bain), il pourrait être utile de placer une couverture sur la planche avant d'y installer la victime. Cela simplifiera le reste du processus puisque la peau nue ne glisse pas aussi bien sur la planche que le tissu. La couverture permettra aussi de prévenir l'hypothermie et de préserver la dignité de la personne.

Pour centrer la victime, vous devez la pousser. Si vous avez placé une couverture sur la planche, vous pouvez tirer sur la couverture pour centrer la victime. Encore une fois, il est essentiel que cette opération soit faite avec un synchronisme parfait.

Attachez le torse et le bassin en premier. Ensuite, attachez la tête en utilisant un immobilisateur de tête approprié. Si aucun immobilisateur de tête n'est disponible, utilisez une couverture roulée et placée en « U » autour de la tête de la victime. Le sauveteur qui est responsable de maintenir la tête pourra se retirer une fois la tête complètement immobilisée.

Attachez ensuite le reste du corps de la victime.

12.7.2.4 Planche Kendrick

La planche Kendrick pour immobilisation rachidienne et sauvetage, communément appelée KED, est un appareil très utile pour immobiliser une victime qui se trouve dans un espace restreint ou qui est en position assise. Pour installer la planche Kendrick, suivez les étapes mentionnées ci-après.

Demandez à quelqu'un d'immobiliser la tête de la victime durant tout le processus. Installez un support cervical.

Déplacez prudemment la victime (si nécessaire) afin de pouvoir installer la planche Kendrick dans son dos. Il est absolument nécessaire de maintenir l'alignement de la tête durant cette opération.

Placez les courroies latérales à l'endroit voulu et centrez la planche Kendrick sur le dos de la victime avant de serrer les courroies. Disposez la planche de manière que les ailes latérales se retrouvent presque immédiatement sous les aisselles de la victime.

Serrez les courroies de couleur. Demandez à la victime de prendre une grande respiration avant de serrer la courroie verte afin d'éviter de compromettre la respiration.

Assurez-vous que les courroies des jambes sont bien placées et serrez-les. Stabilisez la tête de la victime en installant le coussin et les courroies velcro. Une fois que la tête a été bien stabilisée, le sauveteur chargé de cette opération peut prendre congé.

Servez-vous de la planche Kendrick pour déplacer la victime sur une planche dorsale standard. Détachez les courroies des jambes avant de déplier celles-ci pour parachever l'immobilisation sur la planche dorsale. Pour l'immobilisation du sujet sur la planche dorsale, appliquez la procédure habituelle.

12.7.2.5 Civière de Miller

La civière de Miller peut être employée un peu comme une planche dorsale. Les étapes initiales concernant la préparation du blessé sont les mêmes que celles qui ont été expliquées précédemment. La civière de Miller possède des courroies fixes qui sont pratiques pour les manœuvres de désincarcération.

Les demi-civières de Miller sont semblables à la planche Kendrick, mais elles sont plus longues. Elles permettent d'immobiliser une victime située dans un endroit restreint. L'appareil est approuvé en tant qu'appareil de levage. Il est donc possible d'utiliser les demi-civières de Miller pour soulever (ou déposer) une victime sans avoir à installer celle-ci dans une civière de type panier.

12.7.3 Lésions à la colonne vertébrale quand la victime est toujours dans l'eau

L'immobilisation spinale dans l'eau n'est pas toujours la meilleure option. Il est rare, en effet, qu'on puisse effectuer cette manœuvre avec la rapidité nécessaire. La victime risque donc d'être exposée aux vagues et au froid sur une période trop longue. Les vagues feront bouger la victime, ce qui risque d'aggraver la lésion à la colonne. Dans ces conditions, il est souvent préférable de sortir rapidement la victime de l'eau et d'effectuer une immobilisation complète par la suite.

Le maintien de la respiration est la priorité absolue

Il faut protéger la respiration à tout prix et ce, même si la mauvaise manipulation de victimes de lésions spinales peut entraîner des handicaps permanents. Les sauveteurs doivent être conscients que la respiration est menacée tant et aussi longtemps que la victime demeure dans l'eau (ceci est particulièrement vrai lorsque les conditions sont mauvaises). Il faut aussi se rappeler que la respiration peut aussi être menacée si le cou n'est pas bien protégé puisque les lésions au niveau cervical peuvent entraîner la paralysie des muscles respiratoires.

Si vous constatez l'absence de respiration spontanée chez la victime, commencez la respiration artificielle le plus tôt possible. Il n'est pas recommandé d'amorcer la respiration artificielle lorsque la victime est toujours dans l'eau puisque, cette manœuvre étant très difficile, les risques dépassent les avantages dans la plupart des cas. Vous pourriez, par inadvertance, pousser de l'eau dans les voies respiratoires de la victime ou encore lui

fournir un volume d'air inadéquat (ce qui risque de provoquer de la distension gastrique et des vomissements). De plus, si la victime vomit, il sera très difficile de prévenir l'aspiration de fluides ou de vomissements dans les voies respiratoires. La meilleure chose à faire est de retirer rapidement la victime de l'eau. Une fois celle-ci hors de l'eau, placez-la directement sur une planche dorsale. Une personne devrait aussitôt administrer la respiration artificielle à la victime.

Les sauveteurs doivent soupeser les risques et les avantages afin de déterminer l'approche à retenir, soit une manipulation sommaire et un retrait rapide de l'eau ou une manipulation délicate et un retrait lent de l'eau. Pour vous aider à déterminer quels sont les risques et quels sont les avantages, considérez les deux lignes directrices suivantes.

Certaines techniques de repêchage de personnes sont meilleures que d'autres. Les filets de repêchage, par exemple, sont un excellent compromis puisque leur rigidité restreint un peu le mouvement. Lorsque la situation le permet, vous pouvez installer un support cervical à la victime pendant que celle-ci est encore dans l'eau. Vous pourrez ainsi maintenir l'alignement de la tête durant le repêchage. Une planche dorsale peut être placée sur le plat-bord afin que la victime se retrouve directement sur une planche. Toutes les embarcations ne permettent pas une telle manœuvre; placez alors la planche dorsale sur le pont et déposez la victime sur celle-ci.

Le temps passé dans l'eau est un facteur important.

Comme il a été mentionné précédemment, l'exposition au froid est aussi un facteur à considérer. Puisque les lésions à la colonne vertébrale sont sérieuses en elles-mêmes, il est primordial d'éviter de causer des complications supplémentaires. L'hypothermie est toujours un risque dans les eaux froides du Canada. Le meilleur moyen d'éviter l'hypothermie est de minimiser l'exposition au froid en retirant rapidement la victime de l'eau.

12.8 Soins à donner aux survivants d'embarcations et de radeaux de sauvetage

12.8.1 Survie en mer

Dans des conditions idéales, une personne en bonne santé peut survivre environ trois jours dans un radeau ou une embarcation de sauvetage. Des survies prolongées sur plus d'un mois ont déjà été documentées.

Les actions et la stabilité émotionnelle des survivants dépendent du moral et des forces psychologiques du groupe et des individus. Un groupe de marins expérimentés, par exemple, sera probablement plus fort émotionnellement qu'un groupe de passagers en état de panique. Des problèmes psychologiques peuvent survenir en tout temps avant ou après le sauvetage.

12.8.2 Autres problèmes médicaux rencontrés chez des survivants

12.8.2.1 Mal de mer

Le mal de mer est une maladie aiguë caractérisée par la perte d'appétit, la nausée, des étourdissements et des vomissements.

12.8.2.2 Coups de soleil

Les coups de soleil peuvent devenir le principal danger lorsqu'il faut survivre en pleine mer. Le coup de soleil peut dégénérer en brûlure du 3e degré si la protection n'est pas adéquate. Initialement, les coups de soleil se caractérisent par une rougeur, un œdème et une peau sensible. Ils peuvent s'accompagner de douleur locale, de fièvre, de nausée, de vomissements, de diarrhée ou de faiblesse.

12.8.2.3 Déshydratation et malnutrition

Les survivants qui ont dérivé pendant plusieurs jours peuvent souffrir de déshydratation. S'ils ont dérivé pendant plusieurs semaines, ils pourraient aussi souffrir de problèmes de malnutrition. Il faudra se montrer très prudent lorsque viendra le moment de remédier à la déshydratation ou à la malnutrition. Au départ, la victime doit avoir une diète liquide (avant d'utiliser du sucre, vérifiez si la victime n'est pas diabétique!). Un **avis médical** devrait être obtenu par l'intermédiaire du SCTM, RCC/MRSC ou directement par téléphone cellulaire. Cette diète devrait être maintenue jusqu'à ce que les survivants puissent être transférés à terre et soignés.

12.8.2.4 Épuisement par la chaleur

L'épuisement par la chaleur est causé par la déshydratation et par la perte de sels.

12.8.2.5 Crampes de chaleur

Les crampes de chaleur sont de douloureux spasmes au niveau des muscles des extrémités, du dos ou de l'abdomen qui sont causés par la perte de sels. La peau des sujets atteints sera habituellement froide et moite, et de fréquentes contractions musculaires involontaires peuvent être observées.

12.8.2.6 Blessures locales causées par l'exposition au froid

L'exposition de petites surfaces corporelles à des froids intenses peut provoquer des blessures. L'étendue des dommages dépendra de facteurs tels que la température, la durée de l'exposition, la vitesse du vent, l'humidité, l'absence de vêtements de protection ou le port de vêtements humides. La fatigue, la susceptibilité individuelle, la présence de blessures, le stress émotionnel, le tabagisme et la consommation d'alcool peuvent aussi avoir une incidence sur l'étendue des dommages.

Les blessures causées par le froid peuvent habituellement être classées en trois catégories : les engelures, le pied d'immersion et les gelures.

12.8.2.7 Engelures

Cette forme relativement bénigne de lésion par le froid survient dans les climats modérés accompagnés d'une forte humidité et de températures au-dessus du point de congélation (0-16 °C ou 32-60 (F). Les engelures affectent surtout les oreilles, les doigts, le dos des mains et les membres inférieurs (particulièrement la face tibiale antérieure des jambes).

Les engelures se caractérisent par la couleur de la peau qui tourne au bleu-rouge et par une enflure modérée souvent accompagnée de démangeaisons ou d'une sensation de brûlure qui peut être aggravée par la chaleur. Si l'exposition est brève, ces symptômes peuvent disparaître complètement sans laisser de traces. Si, toutefois, l'exposition est répétée, des manifestations chroniques pourraient survenir (telles que l'enflure et la décoloration plus prononcée). Des ulcères et des cloques peuvent aussi se former et laisser des cicatrices.

Traitement : Pour soulager la douleur locale, appliquez une pommade à base de vaseline. Idéalement, les gens sensibles au froid devraient porter des mitaines ou des gants et éviter de s'exposer trop longtemps au froid.

12.8.2.8 Pied d'immersion

Cette forme de lésion par le froid est causée par une exposition des membres inférieurs à des températures sous les 10 °C (50 (F) (mais au-dessus du point de congélation) pour des périodes de plus de 12 heures. Les personnes les plus susceptibles de souffrir de ce type de lésion sont les survivants qui sont dans des embarcations ou radeaux de sauvetage et qui sont forcés à l'inactivité, qui n'ont pas une bonne alimentation et qui portent des vêtements serrés. Parmi les manifestations cliniques du pied d'immersion, notons : enflure du pied et du bas de la jambe, engourdissements, fourmillements, démangeaisons, douleur, crampes et décoloration de la peau.

Lorsque le pied d'immersion n'est pas compliqué par la présence d'autres blessures, il n'y a habituellement pas de lésions permanentes.

Traitement : Après le sauvetage, tous les efforts devraient être faits pour éviter le réchauffement rapide des membres affectés. Il faudra prendre soin de ne pas endommager la peau en crevant les cloques. Il n'est pas indiqué de masser les membres affectés.

Prévention : Il faudra encourager les survivants à garder leurs pieds au sec et au chaud. Les lacets devraient être détachés. Il est aussi recommandé d'élever les pieds de temps en temps et d'exercer les orteils et les chevilles plusieurs fois par jour. Lorsque possible, retirez les chaussures et enveloppez les pieds dans des vêtements chauds. Évitez de fumer.

12.8.2.9 Gelures

Ce terme s'applique aux lésions par le froid lorsque celles-ci provoquent la destruction des tissus par congélation. Il s'agit de la plus grave forme de lésion par le froid. Les gelures, même si elles semblent petites, peuvent affecter une surface importante. Les doigts, les pieds, les orteils, les joues, les oreilles et le nez sont les endroits les plus souvent atteints. Si l'exposition est prolongée, la gelure pourrait s'étendre aux bras et aux jambes. La présence

de cristaux de glace dans les tissus leur confère une apparence blanchâtre ou verdâtre. La douleur est présente initialement, mais elle finit par partir. Bien souvent, la partie affectée sera froide et engourdie. La victime peut ne pas s'apercevoir qu'elle souffre d'une gelure jusqu'à ce que quelqu'un le lui fasse remarquer. Lorsque les dommages sont superficiels, la surface sera dure au toucher, mais les tissus sous-jacents seront mous. Lorsque la gelure est profonde, les tissus sont durs comme de la glace. Des cloques apparaîtront au cours des 12 à 36 heures à venir. La région atteinte deviendra rouge et enflée au moment du réchauffement, et la gangrène pourrait s'y installer. Seul le temps permettra de révéler la gravité de la gelure. Le traitement des gelures est toujours le même sauf pour ce qui concerne les gelures superficielles. **Les gelures superficielles doivent être réchauffées immédiatement pour prévenir des dommages plus profonds. Dans le cas des gelures plus profondes, n'entreprenez pas de manœuvres de réchauffement tant et aussi longtemps que vous ne serez pas dans un endroit chauffé, et pourvu d'eau et d'équipement permettant un réchauffement rapide.**

Traitement. Toutes les lésions dues au froid se traitent par l'administration des premiers soins et, par la suite, le réchauffement et des soins continus.

Premiers soins. Il n'y a pas bien des façons de prodiguer les premiers soins dans le cas de blessures dues au froid. Les deux choses les plus importantes sont : 1) transporter le blessé vers un endroit chauffé le plus rapidement possible; 2) amorcer le réchauffement. Il est important de noter qu'une victime peut sans danger marcher sur un membre gelé sur de longues distances. Une fois le réchauffement débuté, il faudra s'assurer que le membre ne regèlera pas aussitôt. Toutes les victimes de gelures qui auront été réchauffées doivent être transportées sur un brancard. Il est très dangereux de marcher sur un membre partiellement gelé. Durant le transport, ne permettez pas à la victime de consommer de l'alcool. L'application d'onguents ou crèmes est aussi à éviter.

Réchauffement rapide. La technique de réchauffement comporte deux phases : 1) retirer la victime du milieu d'exposition; 2) procéder au traitement proprement dit. Le traitement de l'exposition consiste à réchauffer activement le blessé. Ceci est accompli en principe par le retrait de tout ce qui est froid et par l'ajout de chaleur. Pour retirer tout ce qui est froid, vous devez enlever tous les vêtements mouillés ainsi que les vêtements qui peuvent nuire à la circulation (tels que les bas et les chaussures). L'ajout de chaleur implique l'utilisation de sources de chaleur internes et externes. Les sources externes de choix sont les couvertures et les vêtements préalablement chauffés. Il ne faut pas remettre des vêtements froids à la victime puisque ceci pourrait entraîner une nouvelle perte de chaleur. Si nécessaire, demandez à quelqu'un de donner ses vêtements à la victime. Réchauffez un sac de couchage avant de laisser la victime s'en servir. Une bonne source de chaleur est la chaleur corporelle d'une autre personne. Pour réchauffer l'intérieur du corps de la victime, donnez-lui des liquides chauds. Des collations sucrées peuvent s'y ajouter si la victime n'est pas diabétique.

12.9 Assistance de l'extérieur

12.9.1 Avis médical

Ne tentez jamais de procédures et techniques qui dépassent votre niveau de formation.

Les sauveteurs ont accès à des avis médicaux en tout temps, qu'il peuvent demander en communiquant avec le RCC/MRSC. Il est aussi possible de contacter des navires, car des médecins pourraient se trouver à bord de ceux-ci. Dans tous les cas, il est préférable d'échanger les données dans un langage commun aux deux parties. Les messages codés ou en abréviations sont une source fréquente de malentendus; il convient donc de les éviter.

Il est important de passer toute l'information nécessaire au médecin et de noter (ou d'enregistrer) les instructions fournies par celui-ci afin d'être certain de bien les comprendre. Vous devriez consigner sur le formulaire de note au médecin les données qui touchent le blessé, afin de pouvoir les communiquer verbalement au besoin. Notez, entre autres, les antécédents médicaux, les résultats obtenus lors des examens primaires et secondaires, les traitements donnés ainsi que toute autre information que vous jugerez pertinente. Gardez toujours du papier et un crayon à portée de la main afin de pouvoir prendre des notes. Si vous disposez d'une enregistreuse, servez-vous-en. Vous pourrez ensuite faire rejouer la bande pour clarifier les notes écrites.

Il pourrait être nécessaire, dans certaines circonstances, de ne pas transmettre le nom de la victime afin de préserver la confidentialité. Dans ces situations, il faudra communiquer le nom de la victime plus tard, par écrit, pour permettre au médecin de compléter son rapport.

12.9.2 Signes de mort apparente

12.9.2.1 Seul un médecin peut déclarer la mort

Les grandes distances, les longs transports et le manque de personnel peuvent rendre les manœuvres de réanimation difficiles ou impossibles à maintenir. Dans ces circonstances, vous pouvez obtenir la permission d'un médecin de cesser les manœuvres. La présence des signes qui suivent permettra au médecin de prendre une décision plus éclairée :

- Le cœur ne bat plus. Aucune pulsation n'est perceptible et aucun son n'est audible. Placez votre oreille sur le thorax de la victime, près du mamelon gauche et écoutez attentivement. Si vous ne savez pas quels sons rechercher, écoutez le thorax d'une personne saine avant d'écouter celui de la victime. Pour déterminer si la circulation est interrompue ou non, attachez fermement une ficelle sur un doigt. Si la personne est vivante, le doigt deviendra bleu. Sinon, il demeurera blanc. Une légère pression sur un ongle ou sur une lèvre fera pâlir temporairement la région. Une fois la pression relâchée, la couleur revient rapidement. Si la personne est morte, ce phénomène ne sera pas observable. ATTENTION! L'HYPOTHERMIE PEUT PROVOQUER DES RÉACTIONS SEMBLABLES!

- Il n'y a pas de respiration. Écoutez en plaçant votre oreille près du visage de la victime. Si la victime est morte, vous ne sentirez pas son souffle sur votre joue et vous constaterez l'absence de mouvements de la cage thoracique ou de l'abdomen. Vous pouvez aussi tenir un miroir au-dessus du nez et de la bouche de la victime. Si la victime est morte, le miroir ne devrait pas s'embuer.
- La personne semble morte. Les yeux sont vitreux et la peau est pâle. Les pupilles sont dilatées et fixes. La lumière ne fait pas réagir les pupilles.

Les signes précédents sont les premiers signes de mort. D'autres signes seront présents un peu plus tard.

- Rigidité cadavérique. La rigidité cadavérique est une raideur de tout le corps qui survient habituellement durant les trois ou quatre heures qui suivent la mort. La température ambiante peut influencer ce délai. La rigidité persiste pendant deux ou trois jours. Elle est facile à observer au niveau de la mâchoire, des coudes et des genoux.
- Lividité cadavérique. Lorsqu'une personne est morte, le sang a tendance à s'accumuler par gravité. Si le corps a été laissé en position dorsale, il y aura des plaques rouges ou bleuâtres (similaires à des ecchymoses) sur le dos et au niveau des membres.
- Cornée d'apparence laiteuse. La cornée est la membrane transparente située à l'avant de l'œil. Après 15 heures, celle-ci prend une apparence laiteuse.
- Décomposition. Les changements dus à la décomposition s'observent habituellement deux à trois jours après le décès. Ils touchent habituellement l'abdomen en premier (celui-ci prendra une apparence verdâtre, ce qui est un signe de mort certaine).

En cas de doute sur l'état de la victime, tentez toujours les manœuvres de réanimation.

12.9.3 Utilisation d'une caméra

Si les circonstances entourant la mort de la victime ne sont pas claires ou si vous pensez que la mort pourrait être criminelle, photographiez le corps à l'endroit où vous l'avez trouvé (et faites-le sur plusieurs angles). Lorsque vous déplacez le cadavre, prenez d'autres photos afin de montrer toutes traces de sang ou autres évidences. Notez vos observations et tout ce que vous jugez pertinent. Avisez les corps policiers dès que possible.

12.10 TRANSPORT DES BLESSÉS AVEC DES EMBARCATIONS RAPIDES DE SECOURS

12.10.1 Limitations à bord des embarcations rapides de secours (ERS)

Les embarcations rapides de secours peuvent se déplacer à grande vitesse, ce qui, a priori, les rend utiles pour le transport de blessés dont l'état est critique. Toutefois, n'oubliez pas que les ERS :

- N'offrent aucune protection contre les éléments;
- Ont un espace limité pour transporter du matériel de premiers soins;
- N'offrent pas d'espace de travail confortable;
- Ont des accélérations ou décélérations et des mouvements violents qui pourraient provoquer l'aggravation de l'état du blessé ou rendre difficile l'administration de traitements essentiels au maintien de la vie (p. ex., RCR).

Transport du matériel de premiers soins

Puisque les ERS utilisées pour les opérations de la GCC ou du ministère de la Défense nationale ont des dimensions, des vitesses de pointe et des caractéristiques différentes, l'équipement de premiers soins transporté normalement variera beaucoup. Les embarcations SAR spécialisées telles que les ESC transporteront habituellement beaucoup plus de matériel que les ERS qui participent à des opérations scientifiques ou de balisage. Toutes les ERS devraient toutefois transporter une trousse ayant un contenu minimal et ce, en tout temps. Cette trousse devrait contenir : des gants de latex, des masques de poche, des pansements et bandages, des couvertures compactes et des compresses chaudes instantanées. Les autres équipements seront transportés selon l'espace disponible. Les équipements plus volumineux tels que les trousses d'oxygène, les planches dorsales, etc. seront transportés au besoin, selon la situation.

12.10.2 Méthode d'immobilisation dans une ERS

Les mouvements violents à bord d'une ERS doivent être considérés lorsque vient le moment de trouver un moyen d'immobiliser une blessure. Il peut être acceptable de laisser une victime sur une planche dorsale pendant une longue période si le navire est de grande taille. Dans une ERS, même une courte ballade risque de devenir extrêmement inconfortable (surtout s'il y a de la vague). Une civière-panier rembourrée pourrait être une meilleure option.

Avant de commencer le transport, il convient d'immobiliser même les factures mineures. Les fractures des membres inférieurs devront être immobilisées avec le plus grand soin puisque le mouvement pourrait provoquer un état de choc à cause du saignement. N'oubliez pas, toutefois, qu'il peut arriver qu'il soit plus important de procéder à un transport urgent qu'à une stabilisation exhaustive de blessures mineures.

Dans le cadre des immobilisations spinales complètes, il faudra utiliser beaucoup de rembourrage et même envisager de placer un rembourrage quelconque sous la planche dorsale afin d'absorber une partie des chocs. La planche (ou civière) devra être stabilisée à bord pour éviter que celle-ci ne se déplace dans l'embarcation durant le transport.

Les victimes immobilisées pour le transport peuvent être très susceptibles au froid (ce qui augmente les risques d'état de choc). Avec le vent, le froid pourrait affecter la victime même par beau temps. Vous devrez donc déployer des efforts importants pour prévenir la perte de chaleur. Des couvertures compactes et des compresses chaudes instantanées permettront de réduire les pertes de chaleur.

12.10.3 Respiration artificielle et RCR

L'espace limité à bord des ERS pourrait rendre impossible la pratique de la réanimation à deux sauveteurs. Bien que ceci ne soit pas recommandé, il faudra, dans ces circonstances, se contenter d'une réanimation à un sauveteur. Vous devriez pratiquer la RCR régulièrement à bord de votre unité afin de vous familiariser avec les limites de votre embarcation.

S’il est nécessaire de donner la respiration artificielle, et particulièrement à une victime en hypothermie, la méthode de choix est le bouche-à-masque (avec oxygène si disponible). Cette méthode permet d’humidifier et de réchauffer l’air. Elle est aussi beaucoup plus facile à réussir que la méthode avec ballon-masque.

Dans le cadre d’un massage cardiaque, le manque d’espace pourrait obliger le sauveteur à s’installer à cheval sur la victime et à effectuer les compressions à partir de cette position. Il faudra prendre soin de bien situer le point de compression. Vous devriez planifier des exercices de RCR régulièrement afin de pouvoir contourner les limites inhérentes à votre embarcation.

Ambulance St-Jean, Secourisme, Premier sur les lieux, niveau général, cahier d'activité, 1999.

Avoiding Human error among SAR Personnel, IMO LSR 26/5, 1994.

Beaulé,Étienne : Module de formation, Chefs d'équipe, Garde côtière canadienne, Région Laurentienne, 1998.

Bridge Resource Management – Student's Workbook, Edition 6, Sweden, SAS Flight Academy AB, 1993.

Canadian Coast Guard Auxiliary, Central and Arctic Region: Fundamentals of SAR, 1996.

Canadian Coast Guard, Central & Arctic Region IRB Training Manual,.

Canadian Coast Guard, Bridge Resource Management Course, Canadian Coast Guard College, 1998.

Canadian Coast Guard, RHIOT Manual, Canadian Coast Guard, Pacific Region, Bamfield RHIOT School.

Défense nationale / Pêches et Océans Canada/Garde côtière, Manuel National de Recherche et Sauvetage, B-GA-209-001, DFO 5449, 1998.

Escadrille canadienne de plaisance: Cours de navigation de plaisance moteur et voile, 1990.

Garde côtière auxiliaire canadienne, Lignes directrices nationales touchant les activités de la Garde côtière auxiliaire, 1998.

Garde côtière canadienne, Directives opérationnelles pour les unités de Recherche et Sauvetage, 1993.

Garde côtière canadienne Gaétan Gamelin, Mécanique préventive, Région Laurentienne.

Garde côtière canadienne, Guide régional pour les opérations de sauvetage maritime, Région Laurentienne, MPO 5675/1998.

Garde côtière canadienne Jacky Roy & Jean-Michel Boulais: L'équipage ESC devant la loi, Région Laurentienne.

Garde côtière canadienne, Manuel d'inspection de courtoisie pour les petits bateaux.

Garde côtière canadienne, Mathieu Vachon, Formation des équipages en embarcation rapide de secours, Région Laurentienne, 1999.

Garde côtière canadienne, Normes de formation SAR, TP-9224F, 1994.

Garde côtière canadienne, Petits bateaux de pêche, Manuel de sécurité, 1993.

Garde côtière canadienne, René Paquet, : Les effets du stress post traumatique, Région laurentienne.

Garde côtière canadienne Robert Jinchereau, Notes de cours, Région Laurentienne.

North Pacific Vessel Owner's Association, Vessel Safety Manual, 1986.

Organisation de l' Aviation civile internationale et Organisation maritime internationale, Manuel IAMSAR, Vol. I, II, III.

Organisation mondiale de la santé, Guide médical international pour navire, 1989.

Pêches et Océans Canada, Garde côtière, Guide de sécurité nautique, 1999.

Pêches et Océans Canada, Garde côtière, Recherche et sauvetage maritimes au Canada (T 31-87/1996F), 1997.

Pêches et Océans Canada, Garde Côtière; Transports Canada, Sécurité maritime, Système mondial de détresse et de sécurité en mer, 1997.

Stanley R. Trollip, Richard S, Jensen, Human Factors for General Aviation, Englewood, Jeppesen Sanderson, 1991.

United States Coast Guard Auxiliary, Boat Crew Seamanship Manual, U.S. Department of transportation.

Zodiac Hurricane Technologies, Manuel technique, 733 OB, Colombie-Britannique.